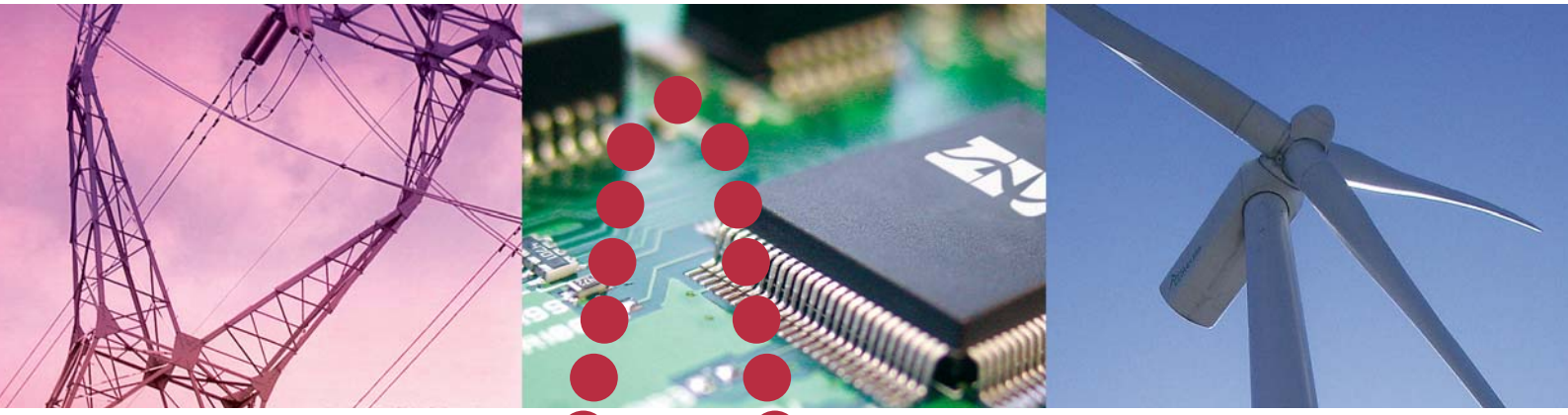
grid automation



# 7IRD-A/J/M

## *Proteção e Controle para Distribuição*

### *Manual de Instruções*

© ZIV GRID AUTOMATION, S.L. 2011

P7IR1106Av00

**ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA, S.L.**
**Licença de Uso de Software**

**O EQUIPAMENTO QUE VOCÊ ADQUIRIU CONTÉM UM PROGRAMA DE SOFTWARE. ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA S.L. É O LEGÍTIMO PROPRIETÁRIO DOS DIREITOS AUTORAIS SOBRE ESTE SOFTWARE, DE ACORDO COM O PREVISTO NA LEI DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DE 11-11-1987. COM A COMPRA DO EQUIPAMENTO VOCÊ NÃO ADQUIRE A PROPIEDADE DO SOFTWARE, SENÃO UMA LICENÇA PARA PODER USÁ-LO EM CONJUNTO COM ESTE EQUIPAMENTO.**

**O PRESENTE DOCUMENTO CONSTITUI UM CONTRATO DE LICENÇA DE USO ENTRE VOCÊ (USUÁRIO FINAL) E ZIV APLICACIONES Y TECNOLOGIA, S.L. (LICENCIANTE) REFERIDO AO PROGRAMA DE SOFTWARE INSTALADO NO EQUIPAMENTO. POR FAVOR, LEIA CUIDADOSAMENTE AS CONDIÇÕES DO PRESENTE CONTRATO ANTES DE UTILIZAR O EQUIPAMENTO.**

**SE VOCÊ INSTALA 0U UTILIZA O EQUIPAMENTO, ISTO IMPLICA QUE ESTA DE ACORDO COM OS TERMOS DA PRESENTE LICENÇA. SE NÃO ESTÁ DE ACORDO COM ESTES TERMOS, DEVOLVA IMEDIATAMENTE O EQUIPAMENTO NÃO UTILIZADO AO LUGAR ONDE O OBTEVE.**

## Condições da Licença de Uso

**1.-Objetivo: O** objetivo deste Contrato é a cessão por parte do Licenciante a favor do Usuário Final de uma Licença não exclusiva e intransferível para usar os programas informáticos contidos na memória do equipamento adquirido e a documentação que os acompanha, em seu caso (denominados a seguir de forma conjunta, o "Software"). Este uso poderá ser realizado unicamente nos termos previstos nesta Licença.

**2.- Proibições:** Fica expressamente proibido e excluído do âmbito desta Licença ou que o Usuário Final realize qualquer uma das seguintes atividades: a) copiar e/ou duplicar o Software licenciado (nem mesmo com o objetivo de realizar uma cópia de segurança); b) adaptar, modificar, recompor, descompilar, desmontar e/ou separar o Software licenciado ou seus componentes; c) alugar, vender ou ceder o Software ou colocá-lo à disposição de terceiros para que realizem qualquer uma das atividades anteriores.

**3.- Propriedade do Software:** O Usuário Final reconhece que o Software, ao qual se refere este Contrato é de exclusiva propriedade do Licenciante. O Usuário Final somente adquire, por meio deste Contrato e enquanto continue vigente, um direito de uso não exclusivo e intransferível sobre este Software.

**4.- Confidencialidade:** O Software licenciado é confidencial e o Usuário Final se compromete a não revelar a terceiros nenhum detalhe ou informação sobre o mesmo sem o prévio consentimento por escrito do Licenciante.

As pessoas ou entidades contratadas ou subcontratadas pelo Usuário Final para realizar tarefas de desenvolvimento de sistemas informáticos não serão consideradas terceiros para efeitos da aplicação do parágrafo anterior, sempre e quando estas pessoas estejam por sua vez sujeitas ao compromisso de confidencialidade contido neste parágrafo.

Em nenhum caso, salvo autorização escrita do Licenciante, poderá o Usuário Final revelar nenhum tipo de informação, nem ainda para trabalhos subcontratados, a pessoas ou entidades que sejam competência direta do Licenciante.

**5.- Resolução:** A Licença de Uso é concedida por tempo indeterminado a partir da data de entrega do equipamento que contém o Software. Não obstante, este Contrato ficará acordado de pleno direito e sem necessidade de requerimento no caso do Usuário Final descumprir qualquer de suas condições.

**6.- Garantia:** O Licenciante garante que o Software licenciado corresponde às especificações contidas nos manuais de utilização do equipamento, ou com as acordadas expressamente com o usuário final, em seu caso. Esta garantia só implica que o Licenciante procederá o reparo ou readaptação do Software que não se ajuste a estas especificações (sempre que não se trate de defeitos menores que não afetem o funcionamento dos equipamentos), ficando expressamente eximido de toda a responsabilidade pelos danos e prejuízos que pudessem derivar da inadequada utilização do mesmo.

**7.- Lei e jurisdição aplicável:** As partes acordam que o presente contrato será regido de acordo com as leis espanholas. Ambas partes, com expressa renúncia ao foro que possa lhes corresponder, acordam submeter todas as controvérsias que possam surgir em relação ao presente Contrato aos Juizados e Tribunais de Bilbao.

**ZIV Aplicaciones y Tecnología S.L.**
**Parque Tecnológico, 210**
**48170 Zamudio (Vizcaya)**
**Apartado 757**
**48080 Bilbao - España**
**Tel.- (34) 94 452.20.03**

**A D V E R T Ê N C 1 A**

***Z I V Aplicaciones* y *Tecnología, S.L.,* é o legítimo proprietário dos direitos autorais deste manual. Fica expressamente proibido copiar, ceder ou comunicar a totalidade ou parte do conteúdo deste livro, sem a expressa autorização escrita do proprietário.**

**O conteúdo deste manual de instruções possui finalidade exclusivamente informativa.**

***Z I V Aplicaciones y Tecnología, S.L.,* não se torna responsável pelas conseqüências derivadas do uso unilateral da informação contida neste manual por terceiros.**

# Tabela de Conteúdos


**Capítulo 1. Descrição**

1.1 Generalidades ..... 1-2
1.2 Funções do subsistema de proteção ..... 1-3
1.2.1 Proteção de sobrecorrente para 3 fases e 2 neutros ..... 1-3
1.2.2 Religador trifásico (modelos 7IRD-A/J) ..... 1-3
1.2.3 Unidade de falha de disjuntor ..... 1-3
1.2.4 Unidade de fase aberta ..... 1-3
1.2.5 Unidade de detecção de corrente residual (desequilíbrio de neutro) ..... 1-3
1.3 Funções do subsistema de controle ..... 1-4
1.3.1 Controle local do bay com indicação do estado e comando de cada um dos elementos que o compõem ..... 1-4
1.3.2 Controle local do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 1-4
1.3.3 Apresentação das medidas ..... 1-4
1.3.4 Apresentação dos alarmes locais em forma de alarme convencional ..... 1-4
1.3.5 Indicação do estado das entradas e saídas digitais ..... 1-4
1.3.6 Indicação do estado das saídas auxiliares e LEDs de proteção ..... 1-4
1.4 Funções adicionais ..... 1-5
1.5 Seleção do modelo ..... 1-7

**Capítulo 2. Características Técnicas**

2.1 Tensão auxiliar ..... 2-2
2.2 Subsistema de proteção ..... 2-2
2.2.1 Cargas ..... 2-2
2.2.2 Entradas de corrente ..... 2-2
2.2.3 Precisão na medida ..... 2-2
2.2.4 Precisão na medida de tempo ..... 2-2
2.2.5 Repetitividade ..... 2-3
2.2.6 Sobrealcance transitório ..... 2-3
2.2.7 Entradas digitais ..... 2-3
2.2.8 Saídas de disparo e fechamento ..... 2-4
2.2.9 Saídas auxiliares ..... 2-4
2.3 Subsistema de controle ..... 2-5
2.3.1 Cargas ..... 2-5
2.3.2 Entradas de corrente (placa de medidas) ..... 2-5
2.3.3 Entradas de tensão (placa de medidas) ..... 2-5
2.3.4 Precisão na medida (placa de medidas) ..... 2-5
2.3.5 Precisão na medida de tempo ..... 2-5
2.3.6 Entradas digitais ..... 2-6
2.3.7 Saídas de contato duplo (SD1 e SD2) ..... 2-6
2.3.8 Saídas de contato simples ..... 2-6
2.3.9 Entradas/saídas do transdutor ..... 2-6
2.4 Enlace de comunicações ..... 2-7




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## Tabela de Conteúdos


**Capítulo 3. Normas e Ensaios Tipo**

3.1 Isolamento ..... 3-2
3.2 Compatibilidade eletromagnética ..... 3-2
3.3 Climático ..... 3-3
3.4 Alimentação ..... 3-3
3.5 Mecânico ..... 3-3

**Capítulo 4. Arquitetura Física**

4.1 Modularidade ..... 4-2
4.2 Interconexão entre proteção e controle ..... 4-3
4.3 Dimensões ..... 4-3
4.4 Elementos de conexão ..... 4-4
4.4.1 Réguas de bornes ..... 4-4
4.4.2 Extração do sistema (não curto-circuitável) ..... 4-4

**Capítulo 5. Faixas de Ajuste**

5.1 Ajustes do subsistema de proteção ..... 5-2
5.1.1 Ajustes de configuração ..... 5-2
5.1.2 Ajustes gerais ..... 5-3
5.1.3 Ajustes de proteção ..... 5-3
5.1.4 Ajustes do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 5-4
5.1.5 Ajustes de lógica ..... 5-6
5.1.6 Ajustes de supervisão do disjuntor ..... 5-7
5.1.7 Históricos ..... 5-7
5.1.8 Registrador oscilográfico (opcional) ..... 5-8
5.2 Ajustes do subsistema de controle ..... 5-9
5.2.1 Ajustes de configuração ..... 5-9
5.2.2 Ajustes gerais ..... 5-9
5.2.3 Ajustes de tempos ..... 5-10
5.2.4 Ajustes lógicos ..... 5-10
5.2.5 Ajustes analógicos ..... 5-10

**Capítulo 6. Princípios de Operação do Subsistema de Proteção**

6.1 Unidades de sobrecorrente ..... 6-3
6.1.1 Unidades temporizadas ..... 6-3
6.1.1.a Característica corrente / tempo ..... 6-4
6.1.2 Unidades instantâneas ..... 6-7
6.1.3 Diagrama de blocos das unidades de sobrecorrente ..... 6-7
6.1.4 Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida) ..... 6-8
6.1.5 Bloqueio de disparo e anulação da temporização ..... 6-9
6.2 Unidade de falha de disjuntor ..... 6-9
6.3 Unidade de fase aberta ..... 6-10
6.4 Unidade de detecção de corrente residual ..... 6-11
6.5 Ajustes gerais ..... 6-12
6.6 Religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 6-13
6.6.1 Ciclo de religamento ..... 6-13
6.6.2 Bloqueio interno ..... 6-17
6.6.3 Fechamento manual ..... 6-17
6.6.4 Bloqueio manual e externo ..... 6-18
6.6.5 Disparo definitivo ..... 6-19
6.6.6 Religador fora de serviço ..... 6-19
6.6.7 Contador de religamentos ..... 6-19
6.6.8 Máscaras de disparos e religamentos ..... 6-19
6.7 Lógica ..... 6-21




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

6.7.1 Selo do disparo ..... 6-21
6.7.2 Temporização falha de abertura e temporização falha de fechamento ..... 6-21
6.7.3 Fechamento através do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 6-21
6.8 Supervisão dos circuitos de manobra ..... 6-22
6.8.1 Circuito de apertura ..... 6-23
6.8.2 Circuito de fechamento ..... 6-23
6.8.3 Seleção do modo de operação das entradas digitais ..... 6-24
6.8.4 Supervisão das saídas de manobra ..... 6-24
6.9 Supervisão de disjuntor ..... 6-25
6.9.1 Número excessivo de disparos ..... 6-25
6.10 Troca de tabela de ajuste ..... 6-26
6.11 Registro de eventos ..... 6-27
6.12 Relatório de falta ..... 6-32
6.13 Histórico de correntes ..... 6-33
6.14 Registro oscilográfico (opcional) ..... 6-34
6.15 Entradas, saídas e sinalização óptica ..... 6-36
6.15.1 Entradas ..... 6-36
6.15.2 Saídas auxiliares e saídas de disparo ..... 6-38
6.15.3 Sinalização óptica ..... 6-43
6.16 Comunicações ..... 6-44
6.16.1 Ajuste das comunicações ..... 6-44
6.16.2 Tipos de comunicação ..... 6-44
6.16.3 Comunicação com o equipamento ..... 6-44
6.17 Códigos de alarme ..... 6-45

**Capítulo 7. Princípios de Operação do Subsistema de Controle**
7.1 Características funcionais ..... 7-2
7.2 Unidade de controle ..... 7-3
7.2.1 Elementos do subsistema de controle ..... 7-6
7.2.2 Entrada de dados na unidade de controle ..... 7-7
7.2.2.a Entradas por comunicações ..... 7-7
7.2.2.b Entradas do subsistema de proteção ..... 7-8
7.2.2.c Entradas físicas ..... 7-8
7.2.2.d Entradas através da interface homem-máquina (HMI de controle) ..... 7-9
7.2.3 Saída de dados da unidade de controle ..... 7-9
7.2.3.a Saídas por comunicações ..... 7-9
7.2.3.b Sinais enviados ao subsistema de proteção ..... 7-9
7.2.3.c Saídas físicas ..... 7-10
7.2.3.d Saídas para a interface homem-máquina (HMI de controle) ..... 7-10

**Capítulo 8. Teclado e Display Alfanumérico**
8.1 Display alfanumérico e teclado ..... 8-2
8.2 Teclas, funções e modo de operação ..... 8-3
8.3 Acesso às funções de proteção a tecla F2 ..... 8-6
8.3.1 Indicação do último disparo e estado do religador ..... 8-6
8.3.2 Seqüência de telas pulsando F2 ..... 8-7
8.4 Acesso às funções de proteção utilizando todo o teclado ..... 8-9
8.5 Acesso às funções de controle utilizando todo o teclado ..... 8-22

**Capítulo 9. Display Gráfico de Controle Local**
9.1 Generalidades ..... 9-2
9.2 Simbologia associada ao display gráfico ..... 9-3
9.3 Acesso a informação ..... 9-6
9.3.1 Processador de alarme ..... 9-7



© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

9.3.2 Informação do estado de entradas/saídas e LEDs ativos ..... 9-8
9.3.3 Informação da indicação das medidas ..... 9-8
9.3.4 Informação da data e hora ..... 9-9
9.4 Operação das funções de controle ..... 9-10
9.4.1 Procedimento geral de execução de manobras ..... 9-10
9.4.2 Procedimento de abrir / fechar disjuntores e seccionadores ..... 9-11
9.4.3 Procedimento para colocar um disjuntor impedido (descargo) ..... 9-12
9.4.4 Procedimento de atuação sobre dispositivos lógicos ..... 9-13
9.4.5 Procedimento de gestão de alarmes ..... 9-13

**Capítulo 10. Testes de Recepção**
10.1 Generalidades ..... 10-2
10.1.1 Precisão ..... 10-2
10.2 Inspeção preliminar ..... 10-3
10.3 Ensaio de isolamento ..... 10-3
10.4 Verificação da fonte de alimentação ..... 10-3
10.5 Testes de recepção do subsistema de proteção ..... 10-4
10.5.1 Ensaios de medida ..... 10-4
10.5.2 Ensaio das unidades de corrente de fase e neutro ..... 10-4
10.5.3 Ensaio da unidade de fase aberta ..... 10-6
10.5.4 Ensaio da unidade de corrente residual ..... 10-6
10.5.5 Ensaio da unidade de falha de disjuntor ..... 10-6
10.5.6 Ensaio do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 10-7
10.5.7 Ensaio das entradas de supervisão dos circuitos de manobra ..... 10-8
10.6 Testes de recepção do subsistema de controle ..... 10-8
10.6.1 Configuração de teste ..... 10-8
10.6.2 Ensaio das entradas digitais ..... 10-9
10.6.3 Ensaio das saídas digitais e sinalizações ópticas ..... 10-10
10.6.4 Ensaio de medida ..... 10-10
10.7 Ensaio das comunicações ..... 10-11
10.8 Instalação ..... 10-12
10.8.1 Localização ..... 10-12
10.8.2 Conexão ..... 10-12


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| | | |
|---|---|---|
| **A.** | **Protocolo de Comunicações PROCOME 3.0** | |
| A.1 | Faixas de ajuste | A-2 |
| A.1.1 | Ajustes de configuração | A-2 |
| A.1.2 | Ajustes de lógica | A-2 |
| A.2 | Princípios de operação | A-3 |
| A.2.1 | Ajustes gerais | A-3 |
| A.2.2 | Lógica | A-3 |
| A.2.3 | Registro de eventos | A-3 |
| A.2.4 | Informe de falta | A-4 |
| A.2.5 | Entradas | A-4 |
| A.2.6 | Comunicação com o equipamento | A-4 |
| A.3 | Teclado e display alfanumérico | A-5 |
| A.3.1 | Configuração | A-5 |
| A.3.2 | Modificação de ajustes | A-6 |
| A.3.3 | Acesso à informação | A-6 |
| **B.** | **Protocolo de Comunicações DNP 3.0** | |
| B.1 | Arquitetura física | B-2 |
| B.2 | Faixas de ajuste | B-2 |
| B.3 | Princípios de operação | B-3 |
| B.3.1 | Protocolo DNP 3.0 | B-3 |
| B.3.2 | Comunicações | B-8 |
| B.3.2.a | Comunicação com o equipamento | B-8 |
| B.4 | Teclado e display alfanumérico | B-8 |
| B.4.1 | Modificação de ajustes | B-8 |
| B.4.2 | Protocolo DNP 3.0 | B-8 |
| B.4.3 | Acesso à informação | B-9 |
| **C.** | **Esquemas e Planos de Conexões** | |
| **D.** | **Índice de Figuras e Tabelas** | |
| D.1 | Lista de figuras | D-2 |
| D.2 | Lista de tabelas | D-3 |
| **E.** | **Garantia do Produto** | |



© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# Tabela de Conteúdos


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 1. Descrição


1.1 Generalidades ..... 1-2
1.2 Funções do subsistema de proteção ..... 1-3
1.2.1 Proteção de sobrecorrente para 3 fases e neutro ..... 1-3
1.2.2 Religador trifásico (modelos 7IRD-A/J) ..... 1-3
1.2.3 Unidade de falha do disjuntor ..... 1-3
1.2.4 Unidade de fase aberta ..... 1-3
1.2.5 Unidade de detecção de corrente residual (desequilíbrio de neutro) ..... 1-3
1.3 Funções do subsistema de controle ..... 1-4
1.3.1 Controle local do bay com indicação do estado e controle de cada um dos elementos que o compõem ..... 1-4
1.3.2 Controle local do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 1-4
1.3.3 Apresentação das medidas ..... 1-4
1.3.4 Apresentação dos alarmes locais em forma de alarme convencional ..... 1-4
1.3.5 Indicação do estado das entradas e saídas digitais ..... 1-4
1.3.6 Indicação do estado das saídas auxiliares e LEDs de proteção ..... 1-4
1.4 Funções adicionais ..... 1-5
1.5 Seleção do modelo ..... 1-7

O equipamento denominado **7IRD** faz parte de uma família de sistemas para bay's de linha/máquina. Esta família se baseia em tecnologia digital e se adapta a todos os requisitos impostos pelas diferentes configurações que os bay's de M.T. podem adotar nas Subestações.

Nesta família de equipamentos estão integradas as funções detalhadas a seguir: proteção completa do bay; controle e sinalização (remota e opcionalmente local) de todos os dispositivos associados ao bay: disjuntor, chaves seccionadoras, etc., com seus correspondentes intertravamentos; medida de valores analógicos (correntes, tensões, potências, etc.); aquisição da informação de campo associada ao bay por meio de entradas digitais; possibilidade de realizar automatismos e intertravamentos locais.

Os terminais **7IRD** destinam-se à aplicação em linhas de média tensão, transformadores, geradores e alimentadores em geral, onde se requer um terminal de proteção, controle e medida.

No presente manual unicamente faz referência as famílias **7IRD-A**, **7IRD-J** e **7IRD-M** sendo o resto dos modelos objeto de outros livros de instruções.

## 1.1 Generalidades

Os terminais **7IRD** são compostos por dois subsistemas: o subsistema de proteção e o de controle. Os subsistemas estão interligados para que troquem a informação necessária à cooperação entre ambos, mas mantendo sua autonomia em relação à atuação. Os terminais **7IRD** incorporam funções de proteção e funções de controle. Entre os pontos a destacar, podemos enumerar os seguintes:

- Os equipamentos dispõem de fontes e entradas de alimentação independentes para proteção e controle.
- As portas de comunicação disponíveis são comuns para o subsistema de proteção e o de controle.
- Os contatos de saída, assim como as entradas digitais, são independentes para a proteção e o controle.
- A medida de entradas analógicas é realizada pela proteção através de circuitos independentes dos de controle. Existe a possibilidade da medida ser realizada por uma placa de medidas dedicada exclusivamente para esta função.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 1.2 Funções do subsistema de proteção

### 1.2.1 Proteção de sobrecorrente para 3 fases e neutro

Dispõem de quatro unidades de medida de sobrecorrente (três de fase e uma de neutro). Nos modelos **7IRD-A** e **7IRD-M** cada unidade é formada por um elemento temporizado e outro instantâneo, com temporização adicional ajustável.

No modelo **7IRD-J** cada unidade é formada por um elemento temporizado e dois instantâneos, com temporização adicional ajustável.

As unidades temporizadas dispõem de cinco curvas de atuação selecionáveis: **Inversa**, **Muito inversa**, **Extremamente inversa**, **Tempo fixo** e uma do **Usuário**.

Mediante ajuste, é possível habilitar ou desabilitar as unidades temporizadas ou instantâneas (conforme modelo) de fase e neutro de maneira independente. As unidades de fase e neutro dispõem de três tabelas de ajuste selecionáveis (uma ativa e duas alternativas).

Dispõem de sinalização independente da partida das unidades temporizadas e instantâneas e de sinalização independente de disparo instantâneo (conforme modelo) e temporizado.

### 1.2.2 Religador trifásico (modelos 7IRD-A/J)

O Religador oferece a possibilidade de ser coordenado por uma proteção externa, além da própria proteção integrada no equipamento. Dispõe de ciclos independentes para as fases e o neutro.

Pode realizar até quatro ciclos de religamento, com ajustes independentes dos tempos de religamento e de segurança. O ciclo se controlará pelo sinal de início de religamento e o bay do disjuntor.

As unidades de disparo e religamento que se pode permitir após um disparo e religamento, são selecionáveis.

Os fechamentos manuais podem ser realizados através do Religador, sendo submetidos aos mesmos monitoramentos e controles que os religadores depois de um disparo.

### 1.2.3 Unidade de falha do disjuntor

O equipamento incorpora uma unidade de detecção de Falha de disjuntor (disparo trifásico) enviando um sinal que permita o disparo de outro ou outros disjuntores.

### 1.2.4 Unidade de fase aberta

Esta unidade tem como função detectar o desequilíbrio entre as fases para proceder ao disparo e eliminar a situação de desequilíbrio.

### 1.2.5 Unidade de detecção de corrente residual (desequilíbrio de neutro)

A unidade de Detecção de corrente residual têm como objetivo gerar um disparo no momento em que se detecte uma circulação de corrente de seqüência zero que não alcance o nível de falta, num intervalo de tempo ajustado. A circulação da mencionada corrente indica a existência de um desequilíbrio de correntes na instalação.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 1.3 Funções do subsistema de controle

O subsistema de controle, por ser configurável, pode dispor, de forma geral, das seguintes funções.

### 1.3.1 Controle local do bay com indicação do estado e controle de cada um dos elementos que o compõem

Através do teclado pode-se atuar sobre cada um dos elementos que compõem o bay. Estas operações são feitas com base numa lógica predeterminada e sempre levando em conta os sinais que chegam do subsistema de proteção e a situação em que se encontre o equipamento (no que se refere a controle local ou remoto).

### 1.3.2 Controle local do religador (modelos 7IRD-A/J)

O Religador pode ser posto em serviço ou fora de serviço a partir do teclado. Esta ordem deve passar, antes de ser executada, através da lógica para determinar se é executável ou não. Se a ordem não é executada aparece uma mensagem informativa e, se é executada, o símbolo representativo do Religador refletirá o novo estado.

### 1.3.3 Apresentação das medidas

No visor gráfico aparecem representadas as medidas de corrente, tensão e potência que o subsistema de controle recebe através do subsistema de proteção ou da placa de medidas.

### 1.3.4 Apresentação dos alarmes locais em forma de alarme convencional

O visor gráfico também mostra informação referente aos sinais de alarme. Numa das telas estão representados os alarmes que foram processados por lógica, os que provêm do subsistema de proteção e os que são obtidos diretamente de sinais físicos de entrada.

### 1.3.5 Indicação do estado das entradas e saídas digitais

Todas as entradas e saídas digitais de controle podem ser visualizadas nas telas do visor gráfico.

### 1.3.6 Indicação do estado das saídas auxiliares e LEDs de proteção

O estado de todas as saídas auxiliares e LEDs de proteção podem ser visualizadas nas telas do visor gráfico.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 1.4 Funções adicionais

- **Supervisão dos circuitos de fechamento e disparo**

O equipamento dispõe de unidades para a verificação do correto funcionamento dos circuitos de fechamento e disparo do disjuntor. Ambos os circuitos podem ser monitorados nas duas posições do disjuntor (aberto e fechado). A supervisão gera as seguintes saídas: acionamento do circuito de disparo e acionamento do circuito de fechamento.

- **Supervisão das saídas de manobra**

Associadas às funções de supervisão dos circuitos de fechamento e disparo, encontram-se as funções de supervisão das saídas de manobra (fechamento e disparo).

- **Supervisão do disjuntor**

Com o objetivo de dispor de informação para a manutenção do disjuntor, o equipamento dispõe de uma unidade que soma e acumula o valor dos $kA^2$ em cada abertura do disjuntor.

- **Número excessivo de disparos**

Por meio desta função, disponível no subsistema de proteção, impede-se que o disjuntor efetue um número não desejado de manobras durante um determinado espaço de tempo e por isso sofra danos.

- **Sinalização ótica**

A sinalização ótica é composta por um total de quatorze LEDs. Destes, doze são configuravéis e os outros dois indicam a disponibilidade dos subsistemas de proteção e controle, respectivamente. Dos doze LEDs configuráveis, quatro se referem ao subsistema de proteção e oito ao de controle.

- **Placa de medidas (opcional)**

Mediante a utilização da placa de medidas se dispõe de três entradas analógicas de corrente e três de tensão e portanto, é possibilitada a medição de correntes, tensões e/ou potência, assim como transdutores de entrada e saída.

- **Entradas digitais de proteção e controle**

Os subsistemas de proteção e controle dispõem de um número de entradas digitais, definidas conforme o modelo, cuja função ficará definida pela configuração carregada no equipamento.

- **Saídas auxiliares de proteção e controle**

O número de saídas auxiliares disponíveis é determinado em função do modelo de **7IRD**. A função destas saídas auxiliares será determinada pela configuração programada no equipamento.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Registrador oscilográfico (opcional)**

A função de registro oscilográfico está composta por duas subfunções distintas: função de captura e função de visualização.

- **Informação local (display alfanumérico, teclado e display gráfico)**

A informação referente à posição controlada pode ser obtida através dos botões que existem junto ao display gráfico ou através do teclado situado junto ao display alfanumérico:

**Display alfanumérico:**

- Modificação e visualização de ajustes de proteção e controle
- Atuações de proteção:
  Último disparo
  Unidades partidas
  Unidades ativadas
  Estado das entradas e saídas
- Medidas utilizadas pelo subsistema de proteção:
  Correntes de fases e neutro
  Corrente máxima
  Correntes de seqüência positiva e negativa
- Registros de proteção: (se o modelo possui a função oscilográfica, estes registros só podem ser visualizados através de comunicações):
  Registros de eventos
  Relatórios de falhas
  Histórico de correntes

**Display gráfico:**

- Representação em diagrama unifilar do bay
- Painel de alarmes
- Estado das entradas e saídas
- Medidas e contadores

- **Autodiagnóstico e supervisão**

O equipamento dispõe de um programa de supervisão que verifica seu correto funcionamento.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 1.5 Seleção do modelo

| 7IRD | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7/8/9 | 10 | 11 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Funções** | | | | | | | |
| | **A** | 3x50/51 + 50N/51N + 79 | | | **M** | 3x50/51 + 50N/51N | | |
| | **J** | 3x(2x50)/51 + (2x50N)/51N + 79 | | | | | | |
| 2 | **Opções** | | | | | | | |
| | **1** | Modelo básico | | | **7** | Registro oscilográfico + TOPS digitais | | |
| | **2** | Registro oscilográfico | | | | | | |
| 3 | **Corrente nominal** | | | | | | | |
| | **E** | 1A | | | **G** | 5 A (fase) + 1 A (neutro) | | |
| | **F** | 5 A + Neutro opcionais | | | **N** | 5A | | |
| 4 | **Tensão auxiliar** | | | | | | | |
| | | Alimentação | Entradas digitais | Entradas supervisão | | Alimentação | Entradas digitais | Entradas supervisão |
| | **1** | 24-48 Vcc (±20%) | 24-48 Vcc | 24-48 Vcc | **3** | 220-250 Vcc (±20%) | 48-250 Vcc | 250 Vcc |
| | **2** | 110-125 Vcc (±20%) | 24-125 Vcc | 125 Vcc | **6** | 90-250 Vcc/ca (±20%) | 125 Vcc | 125 Vcc |
| 5 | **Tensão de medida/ Freqüência / Idioma** | | | | | | | |
| | **0** | 50 Hz / Espanhol | | | **D** | 120 y 120 √3 Vca / 60 Hz / Espanhol | | |
| | **1** | 110 y 110√3 Vca / 50 Hz / Espanhol | | | **E** | 60 Hz / Português | | |
| | **2** | 60 Hz / Inglês | | | **F** | 120 y 120 √3 Vca / 60 Hz / Português | | |
| | **3** | 120 y 120 √3 Vca / 60 Hz / Inglês | | | **G** | 50 Hz / Francês | | |
| | **A** | 50 Hz / Inglês | | | **H** | 110 y 110 √3 Vca / 50 Hz / Francês | | |
| | **B** | 110 y 110 √3 Vca / 50 Hz / Inglês | | | **J** | 50 Hz / Português | | |
| | **C** | 60 Hz / Espanhol | | | **K** | 110 y 110 √3 Vca / 50 Hz / Português | | |
| 6 | **Comunicações** | | | | | | | |
| | **1** | RS232 + RS232 | | | **7** | RS232 + 2 x RS232 | | |
| | **2** | RS232 + FOP 1mm | | | **8** | RS232 + FOC (ST) duplo anel | | |
| | **3** | RS232 + FOC (SMA) | | | **A** | RS232 + 2 x FOC (ST) | | |
| | **4** | RS232 + FOC (ST) | | | **B** | RS232 + Dupla porta traseira (FOC*+RS232**) | | |
| | **5** | RS232 + RS485 | | | **C** | RS232 + Dupla porta traseira (RS232*+RS485**) | | |
| | **6** | RS232 + FOP duplo anel | | | **D** | RS232 + 2 x FOP | | |
| 7/8/9 | **Módulo de entradas / saídas /medida** | | | | | | | |
| | A definir na fábrica | | | | | | | |
| 10 | **Tipo de caixa** | | | | | | | |
| | **K** | 4 U x 1 rack de 19" | | | | | | |
| 11 | **Protocolo de comunicações Procome e DNP3** | | | | | | | |
| | A definir na fábrica | | | | | | | |

**(*) Proteção // Controle (**)**

- **Funções**

| | |
|---|---|
| **50** | Sobrecorrente instantânea de fases. |
| **51** | Sobrecorrente temporizada de fase. |
| **50N** | Sobrecorrente instantânea de neutro. |
| **51N** | Sobrecorrente temporizada de neutro. |
| **79** | Religador. |



P7IR1106A
7IRD: Proteção e Controle para Distribuição
© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 2. Características Técnicas

2.1 Tensão auxiliar ..... 2-2
2.2 Subsistema de proteção ..... 2-2
2.2.1 Cargas ..... 2-2
2.2.2 Entradas de corrente ..... 2-2
2.2.3 Precisão na medida ..... 2-2
2.2.4 Precisão na medida de tempo ..... 2-2
2.2.5 Repetitividade ..... 2-3
2.2.6 Sobrealcance transitório ..... 2-3
2.2.7 Entradas digitais ..... 2-3
2.2.8 Saídas de disparo e fechamento ..... 2-4
2.2.9 Saídas auxiliares ..... 2-4
2.3 Subsistema de controle ..... 2-5
2.3.1 Cargas ..... 2-5
2.3.2 Entradas de corrente (placa de medidas) ..... 2-5
2.3.3 Entradas de tensão (placa de medidas) ..... 2-5
2.3.4 Precisão na medida (placa de medidas) ..... 2-5
2.3.5 Precisão na medida de tempo ..... 2-5
2.3.6 Entradas digitais ..... 2-6
2.3.7 Saídas de contato duplo (SD1 e SD2) ..... 2-6
2.3.8 Saídas de contato simple ..... 2-6
2.3.9 Entradas/saídas do transdutor ..... 2-6
2.4 Enlace de comunicações ..... 2-7

## 2.1 Tensão auxiliar

O equipamento **7IRD** dispõe de duas fontes independentes de alimentação auxiliar (uma para cada um dos dois subsistemas que o compõem) cujo valor é selecionável (de acordo com o modelo):

**24-48 Vcc (±20%)**
**110-125 Vcc (±20%)**
**220-250 Vcc (±20%)**
**90-250 Vcc/ca (±20%)**

**Nota: Em caso de falha da alimentação auxiliar, admite-se uma interrupção máxima de 100 ms, a uma tensão de 110 Vcc.**

## 2.2 Subsistema de proteção

### 2.2.1 Cargas

| | |
|---|---|
| Em repouso | **7 W** |
| Máxima | **20 W** |

### 2.2.2 Entradas de corrente

| | |
|---|---|
| Valor nominal | **In = 5A** ou **1A** (conforme modelo) |
| Capacidade térmica | **4 In** (carga constante)<br>**50 In** (durante 3 s)<br>**100 In** (durante 3 s) |
| Limite dinâmico | **240 In** |
| Carga dos circuitos de corrente | **In = 5A <0,2VA**<br>**In = 1A <0,05VA** |

### 2.2.3 Precisão na medida

| | |
|---|---|
| Corrente | **< 5 %** ou **20 mA** (o que for maior)<br>para **In = 1A** ou **5A** |

### 2.2.4 Precisão na medida de tempo

| | |
|---|---|
| Tempo Definido e Tempo Inverso<br>(UNE 21-136 e IEC 255) | **E = 5 %** ou **25 ms** (o que for maior) |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 2.2.5 Repetitividade

| | |
|---|---|
| Tempo de operação | **2 %** ou **25 ms** (o que for maior) |

### 2.2.6 Sobrealcance transitório

Expressado como: $ST = \frac{I_A - I_T}{I_A} x100$

<10% para linhas totalmente indutivas
<5% para líneas com um ângulo de impedância de 70º

$I_A$ = Valor de atuação para uma corrente sem componente de contínua
$I_T$ = Valor de atuação para uma corrente com um deslocamento máximo de contínua

### 2.2.7 Entradas digitais

Entradas separadas e configuráveis, com polaridade. O número de entradas digitais é definido conforme o modelo do equipamento.

| | |
|---|---|
| Faixa da tensão de entrada | |
| Entrada IN1 | **110 Vca ±20 %** |
| Entradas IN2 a IN8 | **24 - 125 Vcc ±20 %** |
| (selecionável conforme modelo) | **48 - 250 Vcc ±20 %** |

As entradas digitais IN-5 a IN-8 serão alimentadas por uma tensão selecionável (segundo o modelo) quando sua aplicação corresponda à de supervisão dos circuitos de fechamento e/ou disparo.

| | |
|---|---|
| Faixas disponíveis | **24 - 48 Vcc ±20%**<br>**125 Vcc ±20%**<br>**250 Vcc ±20%** |
| Consumo | **< 5 mA** |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 2.2.8 Saídas de disparo e fechamento

2 contatos normalmente abertos sendo um configurável internamente a fechado.

| | |
|---|---|
| Corrente (c.c) limite máximo (com carga resistiva) | **30 A** em **1 s** |
| Corrente (c.c) em serviço contínuo (com carga resistiva) | **8 A** |
| Capacidade de conexão | **2500 W** |
| Capacidade de corte (com carga resistiva) | **150 W** - max. 8 A - (48 Vcc)<br>**55 W** (80 Vcc - 250 Vcc)<br>**1250 VA** |
| Capacidade de corte (L/R = 0,04 s) | **60 W** a 125 Vcc |
| Tensão de conexão | **250 Vcc** |
| Tempo mínimo no qual os contatos de disparo permanecem fechados | **100 ms** |

### 2.2.9 Saídas auxiliares

3 saídas de contatos comutados e 5 saídas de contatos normalmente abertos

| | |
|---|---|
| Corrente (c.c) limite máximo (com carga resistiva) | **5 A** em **30 s** |
| Corrente (c.c) em serviço contínuo (com carga resistiva) | **3 A** |
| Capacidade de conexão | **2000 W** |
| Capacidade de corte (com carga resistiva) | **75 W** - max. 3 A - (48 Vcc)<br>**40 W** (80 Vcc - 250 Vcc)<br>**1000 VA** |
| Capacidade de corte (L/R = 0,04 s) | **20 W** a 125 Vcc |
| Tensão de conexão | **250 Vcc** |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 2.3 Subsistema de controle

### 2.3.1 Cargas

| | |
|---|---|
| **Cargas subsistema de controle** | |
| Em repouso | **9 W** |
| Máxima | **20 W** |

| | |
|---|---|
| **Cargas placa de medidas** | |
| Em repouso | **4 W** |
| Máxima | **9 W** |

### 2.3.2 Entradas de corrente (placa de medidas)

| | |
|---|---|
| Valor nominal (fase e neutro) | **In = 5A** ou **1A** |
| Capacidade térmica | **4 In** (carga constante)<br>**50 In** (durante 3 s)<br>**100 In** (durante 1 s) |
| Limite dinâmico | **240 In** |
| Carga dos circuitos de corrente | **In = 5A <0,2VA** |

### 2.3.3 Entradas de tensão (placa de medidas)

| | |
|---|---|
| Valor nominal | Em função modelo |
| Capacidade térmica | **2 Vn** (carga constante) |
| Carga dos circuitos de corrente | **Vn = 110V <0,5 VA** |

### 2.3.4 Precisão na medida (placa de medidas)

| | |
|---|---|
| Precisão na medida | **< 0,5 %** |

### 2.3.5 Precisão na medida de tempo

| | |
|---|---|
| Precisão na medida de tempo | **E = 5 %** ou **30 ms** (o que for maior) |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 2.3.6 Entradas digitais

O número de entradas digitais se define conforme o modelo.

| | |
|---|---|
| Faixa da tensão de entrada | **24 - 125 Vcc ±20%**<br>**48 - 250 Vcc ±20%**<br>**230 Vca ±20%** |
| Consumo | **< 5 mA** |

### 2.3.7 Saídas de contato duplo (SD1 e SD2)

| | |
|---|---|
| Corrente (c.c) limite máximo (com carga resistiva) | **30 A** em **1 s** |
| Corrente (c.c) em serviço contínuo (com carga resistiva) | **8 A** |
| Capacidade de conexão | **2500 W** |
| Capacidade de corte (com carga resistiva) | **150 W** - max. 8 A - (48 Vcc)<br>**55 W** (80 Vcc - 250 Vcc)<br>**1250 VA** |
| Capacidade de corte (L/R = 0,04 s) | **60 W** a 125 Vcc |
| Tensão de conexão | **250 Vcc** |
| Tempo mínimo no qual os contatos de disparo permanecem fechados | **100 ms** |

### 2.3.8 Saídas de contato simple

| | |
|---|---|
| Corrente (c.c.) limite máxima (com carga resistiva) | **5 A** em **30 s** |
| Corrente (c.c.) em serviço contínuo (com carga resistiva) | **3 A** |
| Capacidade de conexão | **2000 W** |
| Capacidade de corte (com carga resistiva) | **75 W** - max. 3 A - (48 Vcc)<br>**40 W** (80 Vcc - 250 Vcc)<br>**1000 VA** |
| Capacidade de corte (L/R = 0,04 s) | **20 W** a 125 Vcc |
| Tensão de conexão | **250 Vcc** |

### 2.3.9 Entradas/saídas do transdutor

| | |
|---|---|
| Impedância de entrada | **< 1kΩ** |
| Impedância de carga na saída | **< 1kΩ** |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 2.4 Enlace de comunicações

| | |
|---|---|
| **Transmissão por fibra ótica de cristal** | |
| Tipo | **Multimodo** |
| Comprimento de onda | **820 nm** |
| Conector | **ST** |
| Potência mínima do transmissor | |
| Fibra de 50/125 | **- 20 dBm** |
| Fibra de 62,5/125 | **- 17 dBm** |
| Fibra de 100/140 | **- 7 dBm** |
| Sensibilidade do receptor | **- 25,4 dBm** |

| | |
|---|---|
| **Transmissão por fibra ótica de plástico de 1 mm** | |
| Comprimento de onda | **660 nm** |
| Potência mínima do transmissor | **- 16 dBm** |
| Sensibilidade do receptor | **- 39 dBm** |

| | |
|---|---|
| **Transmissão por meio de RS232C** | |
| Conector DB-9 (9 pinos) sinais utilizados | **Pin 5 - GND**<br>**Pin 2 - RXD**<br>**Pin 3 - TXD** |
| Conector DB-25 (25 pinos) sinais utilizados | **Pin 2 - TXD**<br>**Pin 3 - RXD**<br>**Pin 4 - RTS**<br>**Pin 5 - CTS**<br>**Pin 7 - GND** |

| | |
|---|---|
| **Transmissão por meio de RS485** | |
| Sinais utilizados | **A (B5)**<br>**B (B6)** |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 3. Normas e Ensaios Tipo

3.1 Isolamento ..... 3-2
3.2 Compatibilidade eletromagnética ..... 3-2
3.3 Climático ..... 3-3
3.4 Alimentação ..... 3-3
3.5 Mecânico ..... 3-3

Os equipamentos satisfazem as normas especificadas no quadro abaixo. Caso não esteja especificada, trata-se da norma UNE 21-136 (IEC-255).

## 3.1 Isolamento

| | |
|---|---|
| **Isolamento** | *IEC-255-5* |
| Entre circuitos e massa: | **2 kV, 50 Hz**, durante 1m |
| Entre circuitos independentes: | **2 kV**, **50 Hz**, durante 1min |
| **Impulso de tensão** | *IEC-255-5 (UNE 21-136-83/ 5)* |
| | **5 kV**; **1,2/50 μs**; **0,5 J** |

## 3.2 Compatibilidade eletromagnética

| | |
|---|---|
| **Perturbações de 1 MHz** | *IEC-255-22-1 Classe III* |
| | *(UNE 21-136-92/22-1)* |
| Modo comum: | **2,5 kV** |
| Modo diferencial: | **1,0 kV** |
| **Perturbações de transitórios rápidos** | *IEC-255-22-4 Classe IV* |
| | *(UNE 21-136-92/22-4)* |
| | *(IEC 1000-4-4)* |
| | **4 kV ±10 %** |
| **Imunidade a campos radiados** | *IEC 1000-4-3* |
| Modulada em amplitude *(EN 50140)* | **10 V/m** |
| Modulada por pulsos *(EN 50204)* | **10 V/m** |
| **Imunidade a sinais conduzidas** | *IEC 61000-4-6 Classe III (EN 50141)* |
| Modulada em amplitude | **10 V** |
| **Descargas eletrostáticas** | *IEC 255-22-2 Classe III* |
| | *(UNE 21-136-92/22-2) (IEC 1000-4-2)* |
| | **±8 kV ±10 %** |

| | |
|---|---|
| **Emissões eletromagnéticas radiadas e conduzidas** | *EN 55022 (Irradiadas)*<br>*EN 55011 (Conduzidas)* |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 3.3 Climático

| | |
|---|---|
| **Temperatura** | *IEC 60255-6* |
| Faixa de funcionamento: | De **-10 ºC** a **+55 ºC** |
| Faixa de armazenagem: | De **-25 ºC** a **+70 ºC** |
| Umidade: | **95 %** (sem condensação) |

## 3.4 Alimentação

| | |
|---|---|
| **Interferências e dobro na alimentação** | *IEC 60255-11 / UNE 21-136-83 (11)*<br>**< 20 %** |

## 3.5 Mecânico

| | |
|---|---|
| **Vibrações (sinusoidal)** | *IEC-60255-21-1 Classe I* |
| **Choques e sacudidas** | *IEC-60255-21-2 Classe I* |

**Os modelos 7IRD cumprem a normativa de compatibilidade eletromagnética 89/336/CEE**


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 4. Arquitetura Física

4.1 Modularidade ..... 4-2
4.2 Interconexão entre proteção e controle ..... 4-3
4.3 Dimensões ..... 4-3
4.4 Elementos de conexão ..... 4-4
4.4.1 Réguas de bornes ..... 4-4
4.4.2 Extração do sistema (não curto-circuitável) ..... 4-4

## 4.1 Modularidade

- **Subsistema de proteção**

O subsistema de proteção dispõe de uma placa que aloja as funções de:

- Fonte de alimentação
- Módulo processador
- Cinco entradas analógicas
- Oito entradas digitais
- Duas saídas de disparo
- Duas saídas de fechamento
- Sete saídas auxiliares
- Uma saída auxiliar de **Em Serviço**

A este equipamento básico podem ser adicionados opcionais: uma ampliação com quatro entradas analógicas ou quatro entradas analógicas, dois relés de disparo, oito entradas digitais, sete saídas auxiliares e uma saída de **Em Serviço**.

- **Subsistema de controle**

Formado por uma placa que aloja as funções de:

- Fonte de alimentação
- Módulo processador
- Oito entradas digitais
- Duas saídas digitais de contacto duplo
- Sete saídas digitais de contato simples (duas delas comutadas)
- Uma saída **Em Serviço**

Da mesma maneira que no módulo de proteção, esta placa pode ser expandida. Em função da configuração do equipamento, as entradas e saídas físicas disponíveis podem ser todas utilizadas ou permanecerem como reserva.

As medidas utilizadas pelo subsistema de controle serão provenientes de transdutores de medida ou de secundários de transformadores de medida. Neste último caso, poderão ser fisicamente captadas e processadas dentro do subsistema de proteção ou pela placa de medidas e enviadas ao subsistema de controle através da interface disposta para este efeito.

O sistema se completa com um painel frontal comum, representado na figura 4.1, na qual são disposta displays alfanumérico e gráfico, teclado numérico e funcional, porta de comunicações locais e uma placa traseira, representada na figura 4.2, diferente conforme os modelos, na qual se localizam a porta remota de comunicações e os conectores das placas de proteção, de controle, da placa de medidas e da placa de ampliação.

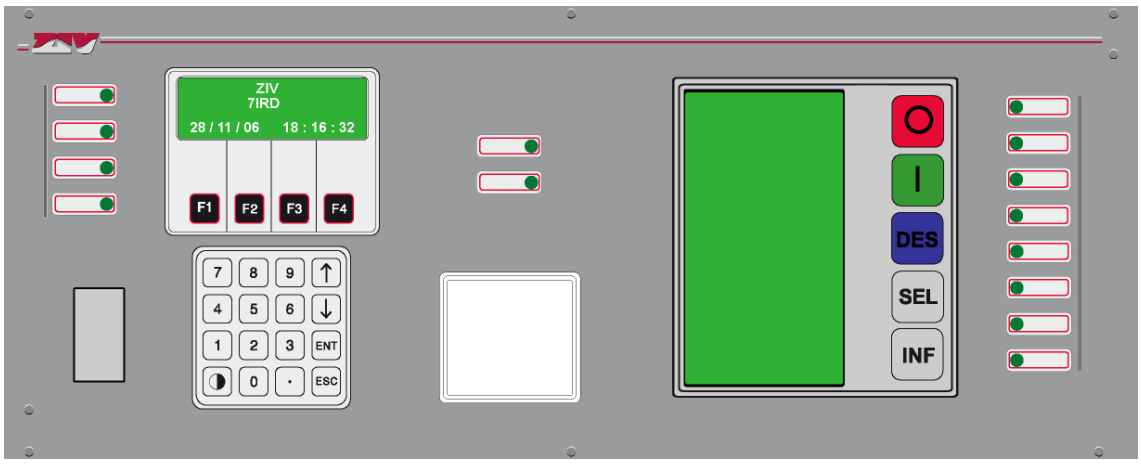



**figura 4.1: vista frontal de um 7IRD**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

A figura 4.2 mostra a parte traseira do equipamento. Deve-se levar em conta que em função de cada modelo a placa de controle pode estar situada na posição assinalada na figura ou na posição imediatamente acima. Se a placa de proteção for expandida, a de controle será colocada na altura imediatamente superior, e a porta remota de comunicações também se situará neste nível.

Se é ampliada a placa de entradas e saídas de controle, esta se situa justamente acima da de controle, a placa situada na parte superior é a correspondente às medidas, que se comunica diretamente com o subsistema de controle. A placa superior pode ser também de ampliação de entradas e saídas do subsistema de controle.

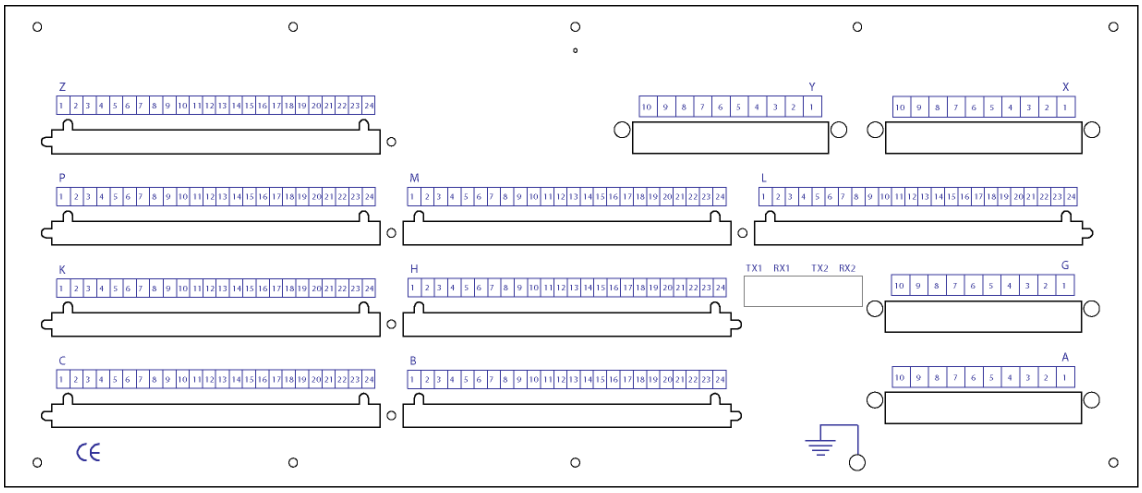



**figura 4.2: parte posterior de um 7IRD**

## 4.2 Interconexão entre proteção e controle

Entre os dois subsistemas que formam o equipamento, existe uma interface de comunicação que transmite dados nos dois sentidos. Esta interface é constituída por um hardware específico e por rotinas de software, residentes em ambos os sistemas, encarregadas da gestão e utilização deste hardware.

## 4.3 Dimensões

Os equipamentos são montados em caixas de um rack de 19", em 4 alturas, previstos para serem embutidos em painel. A caixa é pintada na cor grafite.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 4.4 Elementos de conexão

## 4.4.1 Réguas de bornes

As réguas são dispostas horizontalmente e têm a seguinte distribuição:

- Placa de proteção  1 régua de 10 bornes  e 2 réguas de 24 bornes.
- Placa ampliação de proteção 1 régua de 10 bornes e 2 réguas de 24 bornes.
- Placa de controle 1 régua de 10 bornes e 2 réguas de 24 bornes.
- Placa de ampliação de controle 3 réguas como máximo de 24 bornes.
- Placa de medidas 2 réguas de 10 bornes e 1 régua de 24 bornes.

A associação de cada borne com os sinais correspondentes dependerá da configuração do equipamento.

Os bornes da régua de 10 bornes correspondem às entradas de corrente / tensão e admitem cabos de 2,5 $mm^2$ de seção (máxima 4 $mm^2$). Os bornes da régua de 24 bornes admitem um cabo de 2,5 $mm^2$. Recomenda-se a utilização de terminais para realizar a conexão aos bornes.

## 4.4.2 Extração do sistema (não curto-circuitável)

É possível extrair uma placa eletrônica do equipamento, mas para isto deve-se levar em conta que **o conector de corrente não é curto-circuitável, e por isto, os secundários dos T.C. devem ser curto-circuitados externamente antes de proceder com retirada da mesma**.

As placas eletrônicas possuem alguns parafusos que deverão ser retirados antes de proceder a sua extração. Além disso é necessário também retirar os parafusos das réguas. É importante ter em conta que, sempre que se realize este tipo de operação, a proteção deverá estar fora de serviço.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 5. Faixas de Ajuste

5.1 Ajustes do subsistema de proteção ..... 5-2
5.1.1 Ajustes de configuração ..... 5-2
5.1.2 Ajustes gerais ..... 5-2
5.1.3 Ajustes de proteção ..... 5-3
5.1.4 Ajustes do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 5-4
5.1.5 Ajustes de lógica ..... 5-6
5.1.6 Ajustes de supervisão do disjuntor ..... 5-7
5.1.7 Históricos ..... 5-7
5.1.8 Registrador oscilográfico (opcional) ..... 5-8
5.2 Ajustes do subsistema de controle ..... 5-9
5.2.1 Ajustes de configuração ..... 5-9
5.2.2 Ajustes gerais ..... 5-9
5.2.3 Ajustes de tempos ..... 5-10
5.2.4 Ajustes lógicos ..... 5-10
5.2.5 Ajustes analógicos ..... 5-10

# 5.1 Ajustes do subsistema de proteção

## 5.1.1 Ajustes de configuração

| Senhas de acesso |
|---|
| A senha de acesso (acesso total) que foi especificada de fábrica é **2140**. Entretanto, o usuário pode modificar a senha para acessar mediante o teclado as seguintes opções: **Configuração**, **Manobras** e **Ajustes**. |

| Permissão de manobras | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Disjuntor / Religador (modelos **7IRD-A/J**) desde | |
| Teclado local | SIM / NÃO |
| Porta frontal | SIM / NÃO |
| Porta remota | SIM / NÃO |
| Ajuste remoto desde | |
| Porta remota | SIM / NÃO |
| Entradas digitais | SIM / NÃO |

| Configuração de entradas, saídas digitais e sinalização óptica |
|---|
| O equipamento sai de fábrica com uma configuração definida por default para as entradas, saídas digitais e sinalização óptica. Se o usuário deseja modificar esta configuração definida por default deve-se acessar através da porta local, com a ajuda do programa de comunicações ***ZiverCom***®. Se deseja dispor de uma configuração diferente também pode solicitar que esta seja efetuada em fábrica. |

| Idioma | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Idioma | Espanhol<br>Inglês<br>Português |

| Freqüência | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Freqüência | 50 Hz / 60 Hz |

## 5.1.2 Ajustes gerais

| Ajustes gerais | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Relé em serviço | SIM / NÃO | |
| Relação T.C. de fase | 1 - 3000 | 1 |
| Relação T.C. de neutro | 1 - 3000 | 1 |
| Posição disjuntor aberto | 1 - 0 (*) | |
| Mascarar eventos (somente via comunicações) | SIM / NÃO | |

**(*) Positivo na entrada ou não.**


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 5.1.3 Ajustes de proteção

| Unidade temporizada de fase | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Habilitação de unidade (Permissão) | SIM / NÃO | |
| Partida da unidade | (0,2 - 2,4) In | 0,01A |
| Curva de tempo | Tempo fixo<br>Inversa<br>Muito inversa<br>Extremamente inversa<br>Curva de usuário | |
| Índice de tempo de curvas inversas | 0,05 - 1 | 0,01 |
| Temporização curva tempo fixo | 0,05 - 100s | 0,01s |
| Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida) | SIM / NÃO | |

| Unidade temporizada de neutro | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Habilitação de unidade (Permissão) | SIM / NÃO | |
| Partida da unidade<br>Faixa de neutro padrão<br>Faixa de neutro opcional | <br>(0,04 - 0,48) In<br>(0,1 - 1,2) In | <br>0,01A<br>0,01A |
| Curva de tempo | Tempo fixo<br>Inversa<br>Muito inversa<br>Extremamente inversa<br>Curva de usuário | |
| Índice de tempo de curvas inversas | 0,05 - 1 | 0,01 |
| Temporização curva tempo fixo | 0,05 - 100s | 0,01s |
| Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida) | SIM / NÃO | |

| Unidade instantânea de fase (7IRD-A/M)<br>Unidades instantâneas 1 e 2 de fase (7IRD-J) | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Habilitação de unidade (Permissão) | SIM / NÃO | |
| Partida da unidade | (0,1 - 30) In | 0,01A |
| Temporização instantâneo | 0 - 100s | 0,01s |
| Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida) | SIM / NÃO | |

| Unidade instantânea de neutro (7IRD-A/M)<br>Unidades instantâneas 1 e 2 de neutro (7IRD-J) | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Habilitação de unidade (Permissão) | SIM / NÃO | |
| Partida da unidade<br>Faixa de neutro padrão<br>Faixa de neutro opcional | <br>(0,1 - 12) In<br>(0,1 - 30) In | <br>0,01 A<br>0,01 A |
| Temporização instantâneo | 0 - 100s | 0,01s |
| Controle de par (Habilitação do bloqueio de partida) | SIM / NÃO | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Unidade de detecção de corrente residual | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Habilitação de unidade (Permissão) | SIM / NÃO | |
| Partida da unidade<br>Faixa de neutro padrão<br>Faixa de neutro opcional | <br>(0,02 - 0,48) In<br>(0,1 - 1,2) In | <br>0,01 A<br>0,01 A |
| Temporização da unidade | 0,05 - 300 s | 0,01s |

| Unidade de fase aberta | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Habilitação de unidade (Permissão) | SIM / NÃO | |
| Partida da unidade<br>$I_2$ = corrente de seqüência negativa<br>$I_1$ = corrente de seqüência positiva | (0,05 - 0,4) $I_2/I_1$ | 0,05 |
| Carga mínima na linha | (0,1 - 5) In | 0,01 A |
| Temporização da unidade | 0,05 - 300s | 0,01s |

| Unidade de falha do disjuntor | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Habilitação de unidade (Permissão) | SIM / NÃO | |
| Reposição de fase | (0,04 - 0,48) In | 0,01A |
| Reposição de neutro | (0,04 - 0,48) In | 0,01A |
| Temporização da unidade | 0,05 - 0,70s | 0,01s |

**Nota: as faixas de partida das unidades de fase e neutro estão dadas em função de In (5A ou 1A). Por exemplo, para 5A a faixa do temporizado de fase é (1 - 12A).**

### 5.1.4 Ajustes do religador (modelos 7IRD-A/J)

| Religador em serviço | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Religador em serviço | SIM / NÃO |

| Temporização de religamento | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Para faltas entre fases (ciclos 1, 2, 3 e 4) | 0,2 - 300 s | 0,01 s |
| Para faltas à terra (ciclos 1, 2, 3 e 4) | 0,2 - 300 s | 0,01 s |

| Temporização do controle do ciclo | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Tempo de espera de tensão de referência | 0,5 - 300 s | 0,01 s |
| Tempo de espera na inibição | 0,05 - 300s | 0,01 s |
| Tempo de segurança para faltas entre fases | 0,05 - 300 s | 0,01 s |
| Tempo de segurança para faltas à terra | 0,05 - 300 s | 0,01 s |
| Tempo de segurança após um fechamento manual | 0,05 - 300 s | 0,01 s |
| Tempo de início | 0,05 - 0,35 s | 0,01 s |
| Temporização fechamento manual | 0,05 - 300 s | 0,01 s |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Controle do ciclo | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Numero de religamentos programados | 1 - 4 |
| Supervisão dos fechamentos manuais pela tensão de referência | SIM / NÃO |
| Supervisão dos religamentos pela tensão de referência | SIM / NÃO |
| Supervisão dos fechamentos manuais pela entrada de inibição de religamento | SIM / NÃO |
| Supervisão dos religamentos pela entrada de inibição de religamentos | SIM / NÃO |
| Espera na inibição | SIM / NÃO |

| Permissões de disparo (7IRD-A) | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Instantâneo de fase (IF) | SIM / NÃO |
| Temporizado de fase (TF) | SIM / NÃO |
| Instantâneo de neutro (IN) | SIM / NÃO |
| Temporizado de neutro (TN) | SIM / NÃO |
| Unidade de fase aberta (FA) | SIM / NÃO |
| Corrente residual (DN) | SIM / NÃO |
| **Permissões de disparo (7IRD-J)** | |
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Instantâneo 1 de fase (I1F) | SIM / NÃO |
| Temporizado de fase (TF) | SIM / NÃO |
| Instantâneo 1 de neutro (I1N) | SIM / NÃO |
| Temporizado de neutro (TN) | SIM / NÃO |
| Unidade de fase aberta (FA) | SIM / NÃO |
| Corrente residual (DN) | SIM / NÃO |
| Instantâneo 2 de fase (I2F) | SIM / NÃO |
| Instantâneo 2 de neutro (I2N) | SIM / NÃO |
| **Estados do religador para as quais são definidas estas permissões** | |
| Disparo em repouso<br>Disparo tempo segurança ciclos 1º, 2º, 3º e 4º<br>Disparo tempo segurança fechamento manual externo<br>Disparo tempo segurança fechamento manual através do religador | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Permissões para religamento (7IRD-A) | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Entre fases disparadas por instantâneo de fase (IF) | SIM / NÃO |
| Entre fases disparadas por temporizado de fase (TF) | SIM / NÃO |
| À terra disparadas por instantâneo de neutro (IN) | SIM / NÃO |
| À terra disparadas por temporizado de neutro (TN) | SIM / NÃO |
| Fase aberta (FA) | SIM / NÃO |
| Corrente residual (DN) | SIM / NÃO |
| Atuação da proteção externa (PE) | SIM / NÃO |
| **Permissões para religamento (7IRD-J)** | |
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Entre fases disparadas por instantâneo 1 de fase (I1F) | SIM / NÃO |
| Entre fases disparadas por temporizado de fase (TF) | SIM / NÃO |
| À terra disparadas por instantâneo 1 de neutro (I1N) | SIM / NÃO |
| À terra disparadas por temporizado de neutro (TN) | SIM / NÃO |
| Fase aberta (FA) | SIM / NÃO |
| Corrente residual (DN) | SIM / NÃO |
| Atuação da proteção externa (PE) | SIM / NÃO |
| **Estados do religador para as quais são definidas estas permissões** | |
| Religamento para disparos com o religador em repouso | |
| Religamento após o tempo de segurança ciclos 1º, 2º, 3º e 4º | |

### 5.1.5 Ajustes de lógica

| Lógica | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Selo do disparo | SIM / NÃO | |
| Temporização falha de abertura | 0,02 - 2s | 0,01s |
| Temporização falha de fechamento | 0,02 - 2s | 0,01s |
| Fechamento por religador | SIM / NÃO | |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 5.1.6 Ajustes de supervisão do disjuntor

| Supervisão do disjuntor | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Número excessivo de disparos | 1 - 40 |
| Alarme de soma I2 | 0 - 99.999,99kA$^2$ |
| Valor atual I2 (ajuste e informação) | 0 - 99.999,99kA$^2$ |
| Supervisão circuito de disparo | SIM / NÃO * |
| Supervisão circuito de fechamento | SIM / NÃO * |

**(*) Dependendo do ajuste escolhido (SIM/NÃO) deve-se modificar a situação das pontes internas da placa de entradas / saídas (ver seguinte figura).**

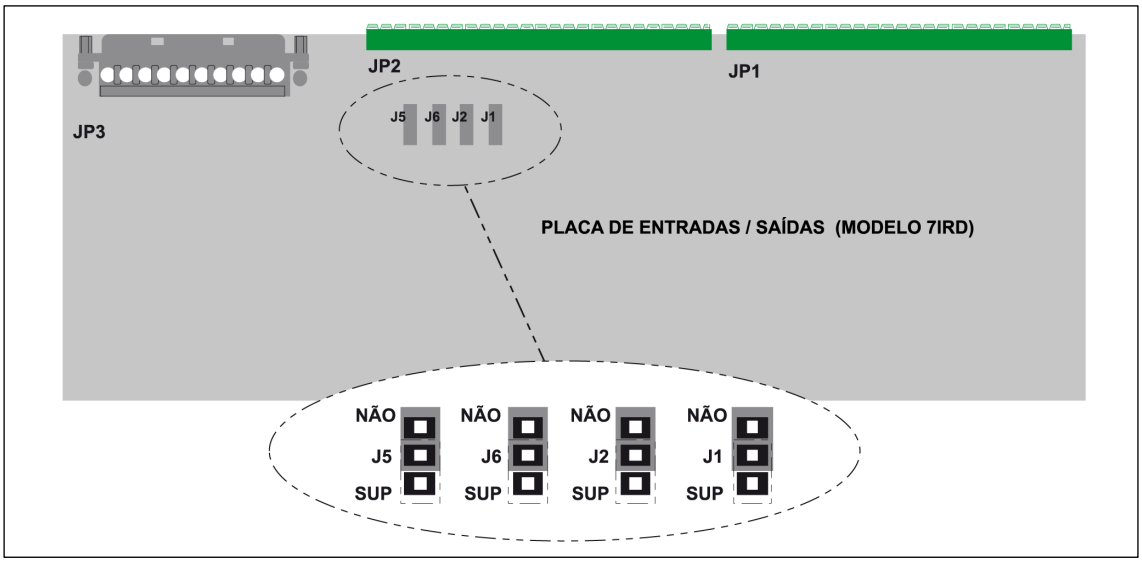



**figura 5.1: pontes de supervisão para o modelo 7IRD**

| Correspondência entradas / pontes | |
|---|---|
| **Entradas** | **Modelo 7IRD** |
| IN5 | J1 |
| IN6 | J2 |
| IN7 | J6 |
| IN8 | J5 |

### 5.1.7 Históricos

| Históricos | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Janela de cálculo da média de amostras | 1 - 15 min |
| Intervalo de registro de históricos | 1 min. - 24.00 h. |
| Máscara de calendário de dias | Domingo a Sábado (SIM / NÃO) |
| Faixa de horas calendário | 0 - 24.00h. |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 5.1.8 Registrador oscilográfico (opcional)

| Registrador oscilográfico | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Modo de registro (Tempo Fixo)<br>SIM = tempo fixo<br>NÃO = tempo variável | SIM / NÃO | |
| Borrado | SIM / NÃO | |
| Tipo de partida (Registro) | Partida<br>Disparo 1<br>Disparo 2 | |
| Canais | 0 - 3 (quatro canais) | |
| Prepartida | 1 - 2 ciclos | 1 |
| Grandeza do oscilo | 20 - 300 ciclos | 1 |

| Função de partida (Modelo 7IRD-A/M) | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Temporizado de fase (TF) | SIM / NÃO |
| Temporizado de neutro (TN) | SIM / NÃO |
| Instantâneo de fase (IF) | SIM / NÃO |
| Instantâneo de neutro (IN) | SIM / NÃO |
| Fase aberta (FA) | SIM / NÃO |
| Corrente residual (DN) | SIM / NÃO |
| Comando de abertura (AP) | SIM / NÃO |
| Partida externa (EX) | SIM / NÃO |
| **Função de partida (Modelo 7IRD-J)** | |
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Temporizado de fase (TF) | SIM / NÃO |
| Temporizado de neutro (TN) | SIM / NÃO |
| Instantâneo 1 de fase (I1F) | SIM / NÃO |
| Instantâneo 1 de neutro (I1N) | SIM / NÃO |
| Fase aberta (FA) | SIM / NÃO |
| Corrente residual (DN) | SIM / NÃO |
| Comando de abertura (AP) | SIM / NÃO |
| Partida externa (EX) | SIM / NÃO |
| Instantâneo 2 de fase (I2F) | SIM / NÃO |
| Instantâneo 2 de neutro (I2N) | SIM / NÃO |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 5.2 Ajustes do subsistema de controle

### 5.2.1 Ajustes de configuração

| Senhas de acesso |
|---|
| A senha de acesso especificada de fábrica é 2140. Todavia, o usuário pode modificar a senha para acessar as seguintes opções:<br>Senha 1: Configuração<br>Senha 2: Ajustes |

| Comunicações da porta local | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Número de equipamento | Responde a todos |
| Velocidade | 4800 Bauds |
| Bits de parada | 1 |
| Paridade | 0 (sem paridade) - 1 (par) |

| Comunicações da porta remota | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Número de equipamento | 0 - 254 | 1 |
| Velocidade | 300 - 19200 Bauds | |
| Bits de parada | 1 - 2 | |
| Paridade | 0 (sem paridade) - 1 (par) | |
| Timeout de comunicações | 0 - 100 ms | 1 |
| Freqüência nominal | 50 Hz / 60 Hz | |

| Data e hora |
|---|
| Atualizável pelo teclado |

### 5.2.2 Ajustes gerais

| Ajustes gerais | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Relação T.C. | 1 - 3000 | 1 |
| Relação T.T | 1 - 3000 | 1 |
| Transdutores (*)<br>Constante<br>Magnitude<br>Tipo | <br>0,00 a 99999,99<br>kw, kVAr, A, kV<br>±2,5; 0-5; ±1,0; 0-1 mA | |

**(*) É importante ter em conta que o tipo de transdutor de entrada está diretamente ligado com o modelo de equipamento e o hardware que é integrado.**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 5.2.3 Ajustes de tempos

| Ajustes de tempos | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Tempo desconhecido 52 | 0,00 a 30,00 s |
| Tempo desconhecido 89 | 0,00 a 30,00 s |
| Tempo de falha de ordem do 52 | 0,00 a 10,00 s |
| Tempo de presença de tensão | 0,00 a 15,00 s |
| Pulso de saída de ordem | 0,00 a 5,00 s |
| Duração do bloqueio temporal | 0,00 a 180,00 s |
| Tempo de carregamento de molas | 0,00 a 30,00 s |
| Tempo disparo escalão | 0,5 a 1,00 s |
| Tempo de falha 79 | 0,00 a 10,00 s |
| Tempo ausência de tensão | 0,00 a 15,00 s |
| Tempo falha de ordem 89 | 0,00 a 30,00 s |
| Tempo falha ordem do automatismo | 0,00 a 5,00 s |
| Tempo bloqueio temporal 90 | 0,00 a 120 s |

### 5.2.4 Ajustes lógicos

| Ajustes lógicos | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Bloqueio temporizado de ordem | SIM / NÃO |
| Ativação selo | SIM / NÃO |
| Ativação alívio | SIM / NÃO |
| Prioridade alívio | SIM / NÃO |

### 5.2.5 Ajustes analógicos

| Ajustes analógicos | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Nível de presença de tensão | 10 a 110 Vca |
| Nível de ausência de tensão | 10 a 85 Vca |

**Nota: os ajustes de tempos, lógicos e analógicos expostos arriba são um exemplo de possíveis ajustes, já que são definidos conforme a configuração do equipamento.**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 6. Princípios de Operação do Subsistema de Proteção

6.1 Unidades de sobrecorrente ..... 6-3
6.1.1 Unidades temporizadas ..... 6-3
6.1.1.a Característica corrente / tempo ..... 6-4
6.1.2 Unidades instantâneas ..... 6-7
6.1.3 Diagramas de blocos das unidades de sobrecorrente ..... 6-7
6.1.4 Controle de par (habilitação do bloqueio da partida) ..... 6-8
6.1.5 Bloqueio de disparo e anulação da temporização ..... 6-9
6.2 Unidade de falha de disjuntor ..... 6-9
6.3 Unidade de fase aberta ..... 6-10
6.4 Unidade de detecção de corrente residual ..... 6-11
6.5 Ajustes gerais ..... 6-12
6.6 Religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 6-13
6.6.1 Ciclo de religamentos ..... 6-13
6.6.2 Bloqueio interno ..... 6-17
6.6.3 Fechamento manual ..... 6-17
6.6.4 Bloqueo manual e externo ..... 6-18
6.6.5 Disparo definitivo ..... 6-19
6.6.6 Religador em fora de serviço ..... 6-19
6.6.7 Contador de religamentos ..... 6-19
6.6.8 Máscaras de disparos e religamentos ..... 6-19
6.7 Lógica ..... 6-21
6.7.1 Selo do disparo ..... 6-21
6.7.2 Temporização falha de abertura e temporização falha de fechamento ..... 6-21
6.7.3 Fechamento através do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 6-21
6.8 Supervisão dos circuitos de manobra ..... 6-22
6.8.1 Circuito de abertura ..... 6-23
6.8.2 Circuito de fechamento ..... 6-23
6.8.3 Seleção do modo de operação das entradas digitais ..... 6-24
6.8.4 Supervisão das saídas de manobra ..... 6-24
6.9 Supervisão de disjuntor ..... 6-25
6.9.1 Número excessivo de disparos ..... 6-25
6.10 Troca de tabela de ajuste ..... 6-26
6.11 Registro de eventos ..... 6-27
6.12 Relatório de falta ..... 6-32
6.13 Histórico de correntes ..... 6-33

6.14 Registro oscilográfico (opcional) ..... 6-34
6.15 Entradas, saídas e sinalização ótica ..... 6-36
6.15.1 Entradas ..... 6-36
6.15.2 Saídas auxiliares e saídas de disparo ..... 6-38
6.15.3 Sinalização ótica ..... 6-43
6.16 Comunicações ..... 6-44
6.16.1 Ajuste das comunicações ..... 6-44
6.16.2 Tipos de comunicação ..... 6-44
6.16.3 Comunicação com o equipamento ..... 6-44
6.17 Códigos de alarme ..... 6-45

## 6.1 Unidades de sobrecorrente

Os equipamentos modelos **7IRD-A**, **7IRD-J** e **7IRD-M** dispõem de quatro unidades de proteção de sobrecorrente : três de fase e uma de neutro.

- **Modelo 7IRD-A/M**

Nos modelos **7IRD-A/M**, cada unidade é formada por um elemento de sobrecorrente de tempo e um elemento instantâneo, com temporização adicional ajustável. Em relação aos ajustes, os elementos mencionados se agrupam em: **Temporizado de fase, Temporizado de neutro, Instantâneo de fase e Instantâneo de neutro**, de forma que todas as fases e neutros operam com ajustes comuns e independentes. Na figura 6.4 pode ser visto o diagrama de blocos de uma destas unidades e nele pode ser seguido seu funcionamento básico.

- **Modelo 7IRD-J**

No modelo **7IRD-J**, cada unidade é formada por um elemento de sobrecorrente de tempo e dois elementos instantâneos, com temporização adicional ajustável. Em relação aos ajustes, os elementos mencionados se agrupam em: **Temporizado de fase, Temporizado de neutro, Instantâneo 1 de fase, Instantâneo 1 de neutro, Instantâneo 2 de fase** e **Instantâneo 2 de neutro**, de forma que todas as fases e neutros operam com ajustes comuns e independentes. Na figura 6.5 pode ser visto o diagrama de blocos de uma destas unidades e nele pode ser seguido seu funcionamento básico.

### 6.1.1 Unidades temporizadas

A operação se realiza com base no valor eficaz da corrente de entrada. A partida acontece quando o valor medido supera 1,05 vezes o valor ajustado, repondo-se a 1 vez seu valor.

A ativação da partida habilita a função de temporização que fará uma integração dos valores medidos. Esta se realiza aplicando incrementos em função da corrente de entrada, sobre um contador cuja contagem final determina a atuação do elemento de tempo.

Quando o valor eficaz medido desce abaixo da partida ajustada produz-se uma reposição rápida do integrador. A ativação da saída exige que a partida continue agindo durante todo o tempo de integração; qualquer reposição remete o integrador a suas condições iniciais de forma que uma nova atuação inicie a contagem de tempo a partir de zero.

A caraterística de tempo pode ser selecionada entre três funções inversas (**Inversa**, **Muito inversa** e **Extremamente inversa**) e uma de **Tempo fixo**. A estas pode-se juntar uma caraterística de tempo definida pelo **Usuário** e carregada sobre o relé através do sistema de comunicações.

O ajuste de tempo, nas caraterísticas inversas, se compõe de dois valores: **Tipo de curva** e **Índice** dentro da família.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 6.1.1.a Característica corrente / tempo

As figuras 6.1, 6.2 e 6.3 representa as famílias de curvas características disponíveis pelo subsistema de proteção.

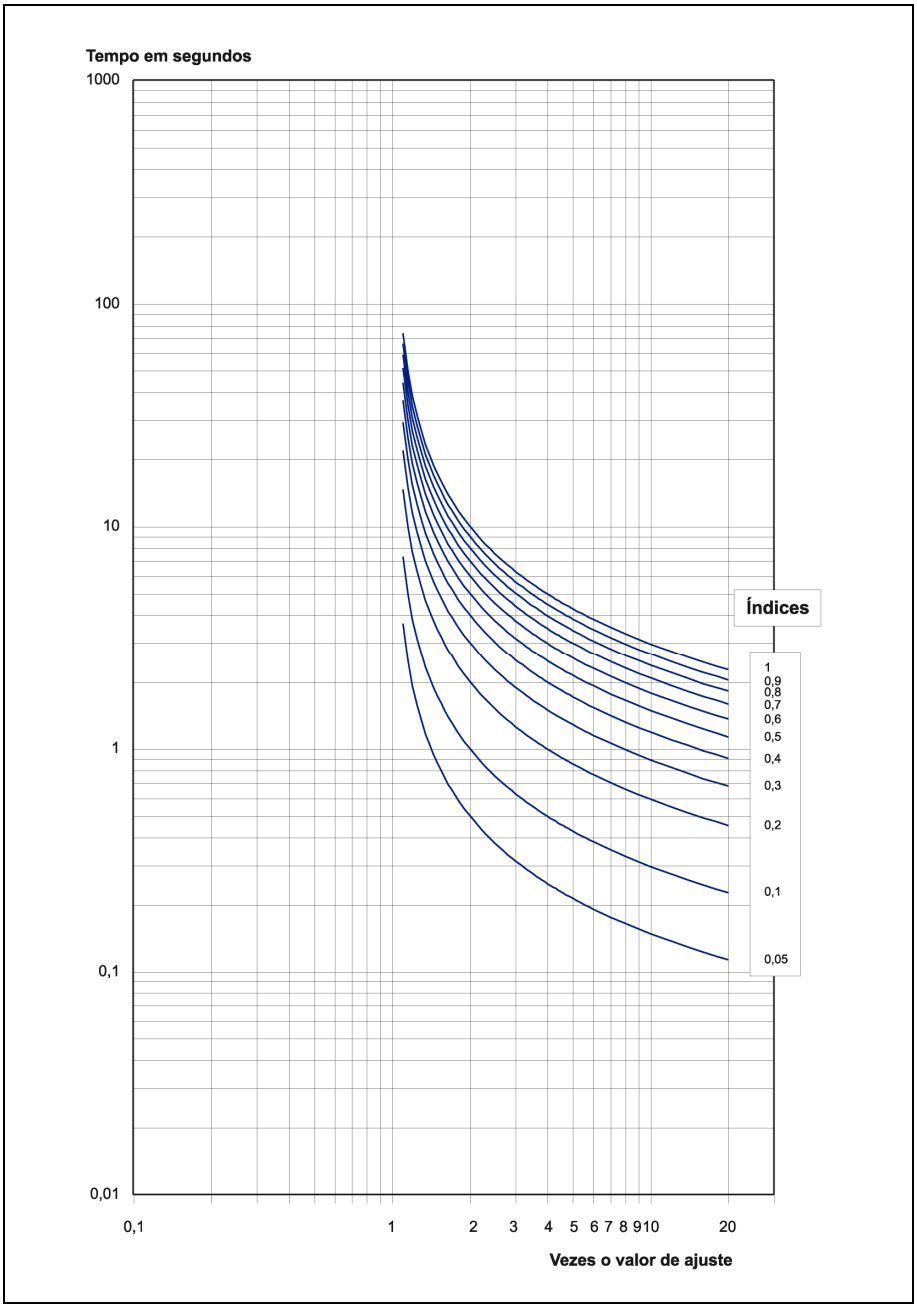



**figura 6.1: característica INVERSA (IEC)**

$$t = \frac{0,14}{I_S^{0,02} - 1}$$




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

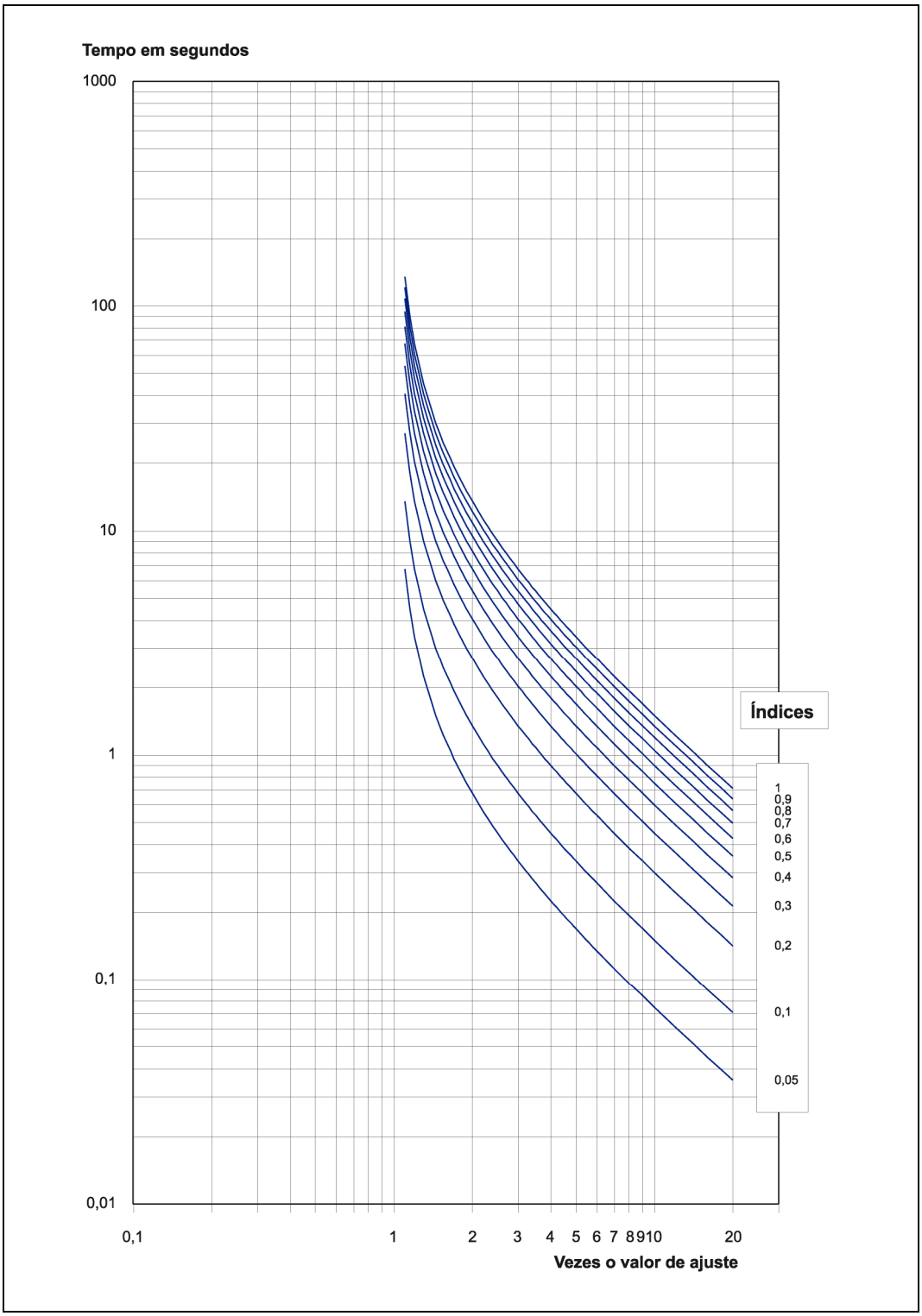



**figura 6.2: característica MUITO INVERSA (IEC)**

$$t = \frac{13,5}{I_S - 1}$$




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

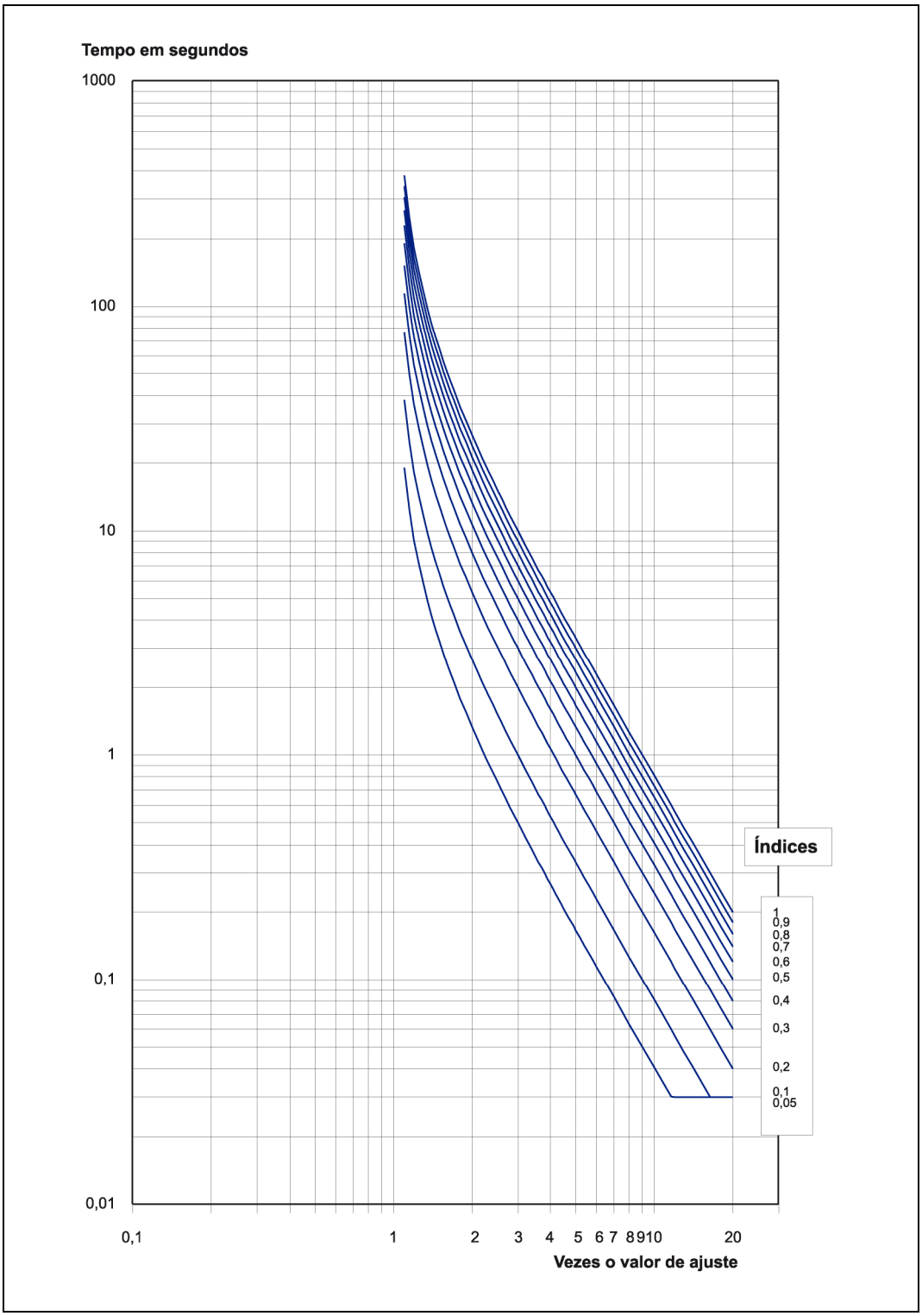



**figura 6.3: característica EXTREMAMENTE INVERSA (IEC)**

$$t = \frac{80}{I_S^{\,2} - 1}$$




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 6.1.2 Unidades instantâneas

As unidades instantâneas atuam de acordo com dois critérios diferentes: medida do valor eficaz e medida do valor de pico. No primeiro caso, a atuação acontece quando o valor eficaz supera o valor de 1,05 vezes a partida ajustada. No segundo caso, acontece quando a diferença entre os valores amostrados a 180º é superior a 2,1 vezes o valor de pico correspondente ao valor eficaz ajustado. Nos dois casos, a reposição se realiza ao atingir o dobro do valor ajustado.

A combinação destes dois métodos de medida, junto com o filtro do deslocamento da componente de corrente contínua, produz como resultado uma baixa sobrecarga transitória sem detrimento da velocidade de atuação.

Cada um destes elementos dispõe de um temporizador ajustável à saída que permite a temporização opcional das atuações instantâneas.

O disparo da **unidade instantánea 2**, tanto de fase como de neutro, no modelo **7IRD-J**, inibe a actuação do **Religador**.

### 6.1.3 Diagramas de blocos das unidades de sobrecorrente

- **Modelo 7IRD-A/M**

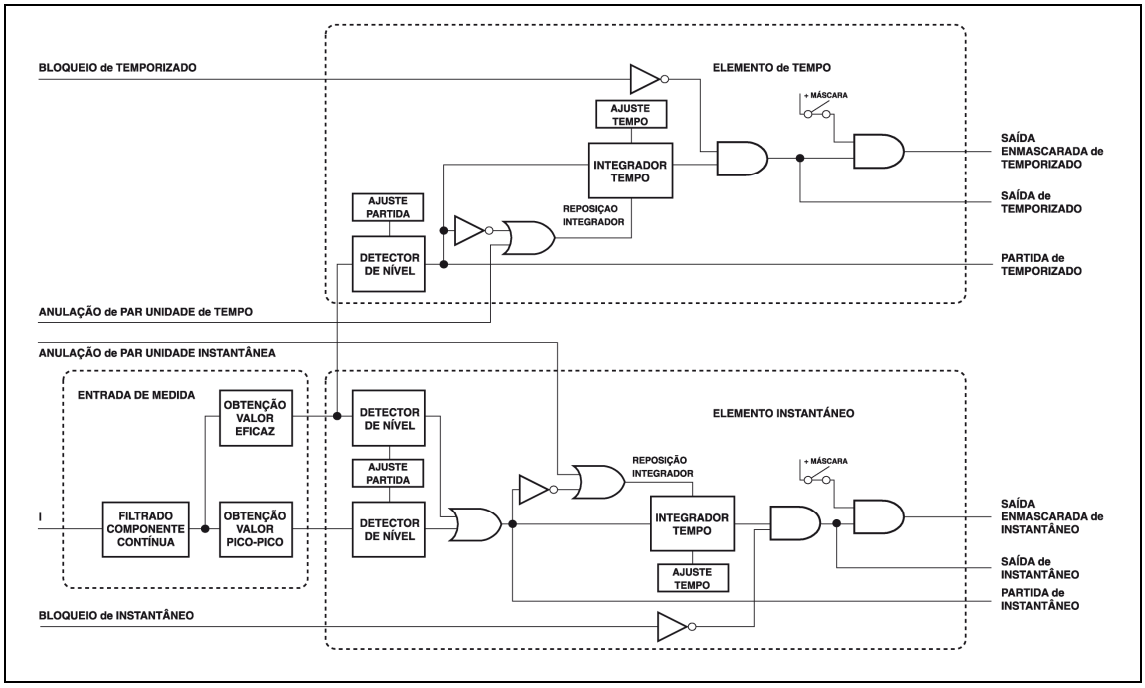



**figura 6.4: diagrama de blocos de uma unidade de sobrecorrente (modelos 7IRD-A/M)**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Modelo 7IRD-J**

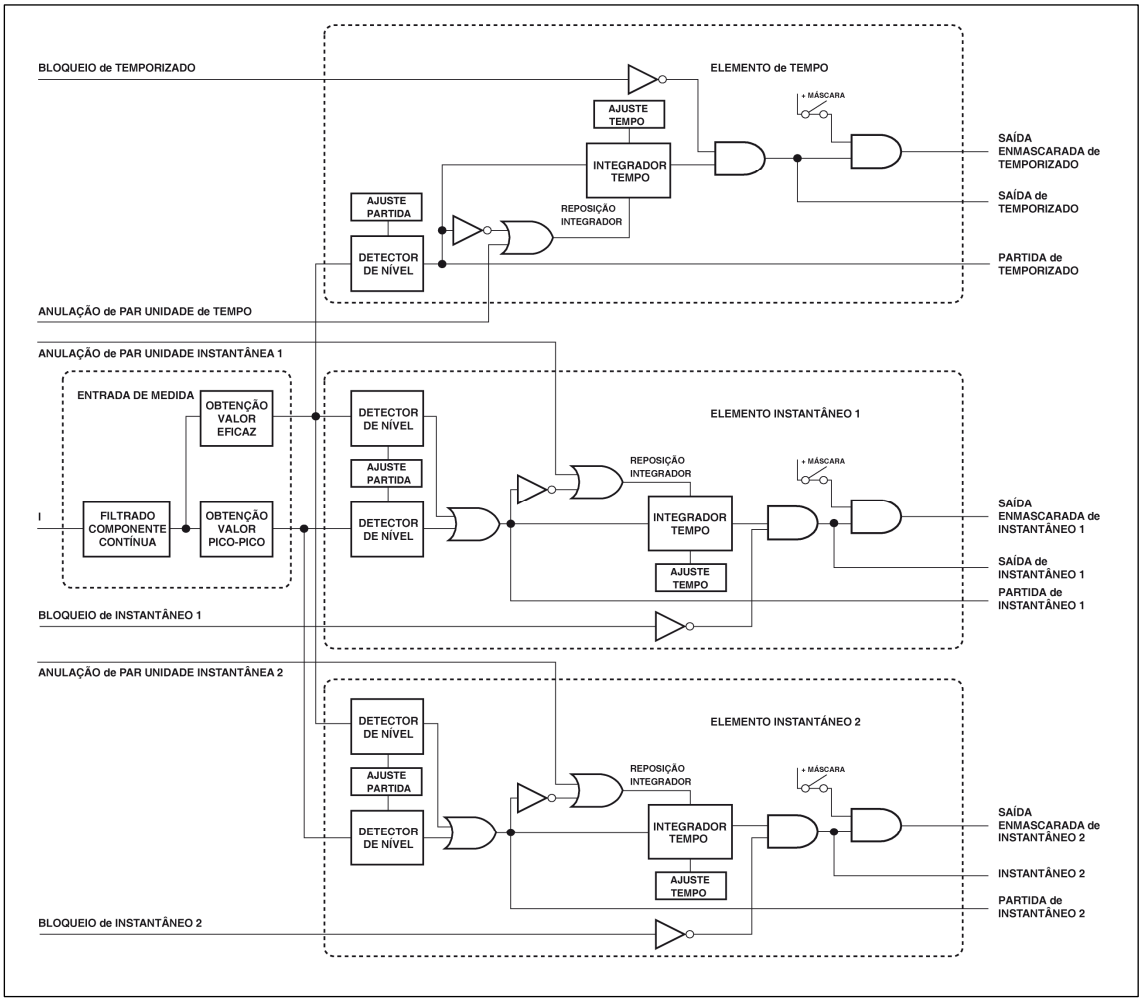



**figura 6.5: diagrama de blocos de uma unidade de sobrecorrente (modelos 7IRD-J)**

### 6.1.4 Controle de par (habilitação do bloqueio da partida)

Tanto as unidades de tempo como as instantâneas dispõem aberto de uma entrada denominada **Anulação de par** cuja tarefa é zerar as funções de temporização incluídas nelas. Quando este sinal se ativa, os contadores de tempo são repostos.

Para que ocorra um disparo, esta entrada deve permanecer inativa durante todo o processo de temporização (desde a partida até o disparo). Para que uma das entradas de **Anulação de par** funcione se requer sua configuração, assim como programar o ajuste de **Controle de par** (**Habilitação do bloqueio de partida**) em **SIM**.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 6.1.5 Bloqueio de disparo e anulação da temporização

As duas unidades de tempo e instantânea têm a possibilidade de programar algumas entradas de **Bloqueio de disparo**, o que impede a atuação da unidade se esta entrada se ativa antes de ser gerado o disparo. Se for ativada depois do disparo, este é reposto. Para poder usar esta lógica de bloqueios, devem ser programadas as entradas definidas como **Bloqueio de disparo**.

Existe outra entrada programável que pode inverter uma temporização ajustada de um elemento determinado em instantânea. Esta entrada se chama **Anulação da temporização** de instantâneo ou temporizado, e está disponível tanto para fase como para neutro.

## 6.2 Unidade de falha de disjuntor

A unidade de Falha de disjuntor tem o objetivo de detectar a falha das ordens de disparo e dar um sinal que permita disparar outros disjuntores que possam estar alimentando a falha. A operação desta unidade pode ser acompanhada no diagrama de blocos da seguinte figura.

O sinal de **Início de falha de disjuntor** (**I_FI**) se ativa diante de uma ordem de disparo gerada pela própria proteção (**DISP**) ou por uma proteção externa (**APE**). Uma vez ativado o sinal **I_FI** e se existe corrente na linha (sinal **P_INT** ativo), inicia-se a contagem do **Tempo de falha do disjuntor** (**T_FI**). Se este tempo transcorre antes de desaparecer **I_FI**, indicando a reposição das condições de início da Falha do disjuntor, ou desapareça **P_I**NT, indicando que deixou de circular corrente pela linha, se ativará a saída **FI**.

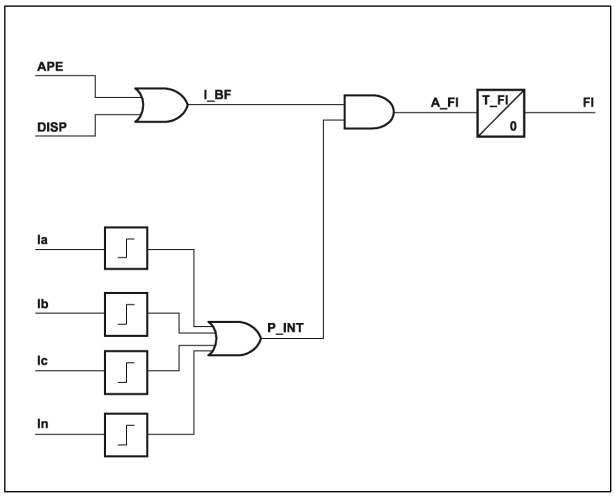



**figura 6.6: diagrama de blocos da unidade de falha de disjuntor**

A reposição de qualquer dos sinais **I_FI** e **P_INT** zerará imediatamente o temporizador, impedindo a geração do sinal **FI**.

O sinal **P_INT** de presença de corrente se mantém ativo sempre que esteja ativo algum dos detetores de corrente **D_IA, D_IB, D_I**C ou **D_IN**, correspondentes a cada uma das correntes de fase e ao neutro. Estes detetores de corrente têm como caraterística mais importante seu rápido tempo de reposição, com o objetivo de deter a contagem do temporizador logo que o disjuntor tenha sido aberto e feito desaparecer a corrente; não permitindo a ativação errônea de **FI**. Se o tempo de reposição fosse grande, se correria o risco de não deter o temporizador a tempo, apesar do desaparecimento da corrente e provocar o disparo indevido de outros disjuntores não correspondentes à linha protegida.

Para poder utilizar o sinal de **Atuação externa** (**APE**) dentro desta função é necessário que se tenha programado uma das entradas digitais do equipamento para sua conexão a este sinal; caso contrário, o sinal **APE** tomará sempre seu valor de default de "0" lógico. Deste modo, a utilização externa da saída lógica de **Falha de disjuntor** (**FI**) requer a programação da conexão entre ela e uma das saídas auxiliares.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.3 Unidade de fase aberta

- **Sem ajuste de carga mínima na linha**

A unidade de Fase aberta tem como objetivo a detecção da abertura de alguma das fases da linha protegida, mediante a medida do conteúdo de seqüência inversa na corrente circulante. Para isto calculam-se tanto a seqüência inversa (**I2**) como a seqüência direta (**I1**) e se obtém seu quociente **(I2/I1**). A seguinte figura representa o diagrama de blocos da unidade de Fase aberta.

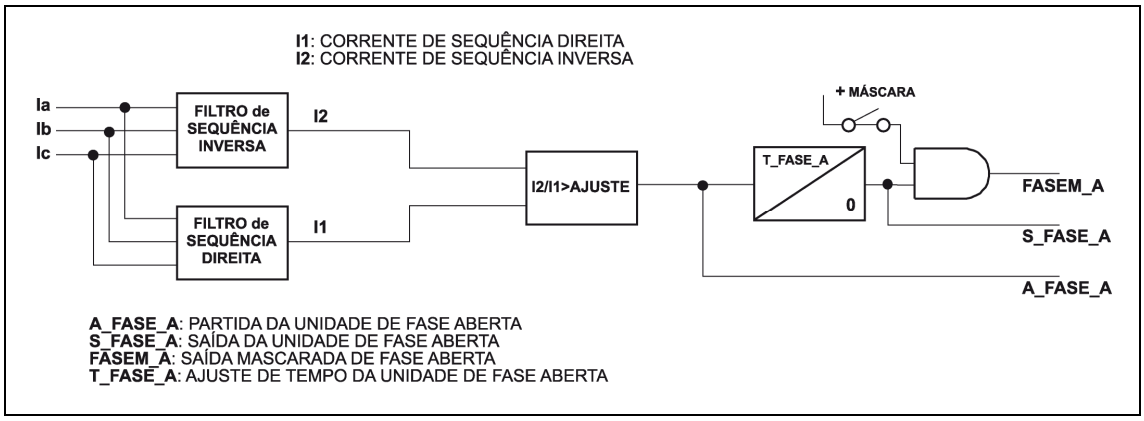



**figura 6.7: diagrama de blocos da unidade de fase aberta (sem ajuste de carga mínima na linha)**

A partida da unidade ocorre quando este quociente supera o valor ajustado para partida. Uma vez dada a partida, a unidade atua se a partida se mantém durante um tempo igual ou superior ao ajustado.

A operação desta função está condicionada à posição do disjuntor e ao nível da corrente de seqüência positiva: se o disjuntor está aberto ou a corrente de seqüência positiva é inferior a 100 mA, a unidade se encontrará desabilitada. Além disso, a função fica anulada quando ocorre uma partida de qualquer uma das unidades de medida de tempo ou instantâneo, de fase ou neutro. Por outra parte, a desabilitação da função não anula a medida das correntes de seqüência positiva e negativa, que continuarão aparecendo no display para consulta do usuário.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Com ajuste de carga mínima na linha**

No caso particular dos modelos com ajuste de **Carga mínima na linha**, o nível da corrente da seqüência positiva necessária para que a operação desta unidade esteja permitida é ajustável. Assim, definindo uma carga mínima na linha na forma de corrente de seqüência positiva, a lógica desta unidade é a representada na figura.

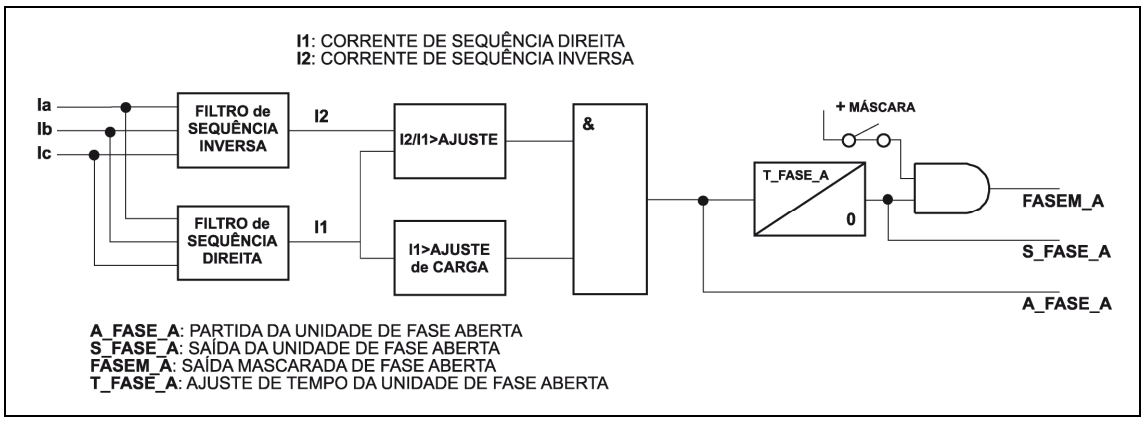



**figura 6.8: diagrama de blocos da unidade de fase aberta (com ajuste de carga mínima na linha)**

## 6.4 Unidade de detecção de corrente residual

A unidade de corrente de seqüência zero (residual) foi projetada para detectar, e eventualmente disparar, situações de circulação sustentada de correntes residuais ou de desequilíbrios com existência de corrente de seqüência zero de valor inferior ao ajustado para a detecção de faltas de terra. Na seguinte figura pode-se ver o diagrama de blocos desta unidade.

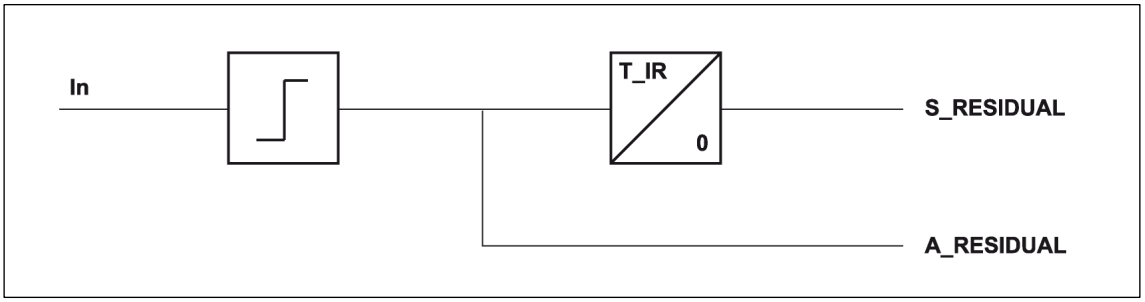



**figura 6.9: diagrama de blocos da unidade de detecção de corrente residual**

A corrente a medir por esta função provém da mesma entrada que a utilizada para a detecção de faltas de terra. Quando esta corrente supera o valor ajustado, ativa-se o sinal de partida da unidade (**A_RESIDUAL**) e se as condições de partida se mantêm durante um tempo igual ou superior ao ajustado, se produzirá o sinal de disparo **S_RESIDUAL**. Existe um ajuste que permite a desabilitação da unidade de Detecção de corrente residual. A função será desabilitada por partida da unidade temporizada inverso de neutro.



P7IR1106A
7IRD: Proteção e Controle para Distribuição
© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.5 Ajustes gerais

- **Equipamento em serviço**

A habilitação do equipamento (**SIM**) supõe o normal desenvolvimento de todas as funções integradas no mesmo (sempre em função dos ajustes configurados para estas funções).

Quando o equipamento é desabilitado (**NÃO**), sua função será reduzida, exclusivamente, às operações de medida. Estas medidas serão visualizadas em display e através de comunicações locais e remotas.

- **Relação de transformação**

A relação de transformação define o modo em o que são visualizados os valores analógicos no display da proteção.

Se a relação de transformação é ajustada como 1, o display apresentará valores secundários. Se, por outro lado, se opta pela relação de transformação que corresponda aos transformadores de adaptação que possua a entrada analógica, o display apresentará valores primários.

- **Posição de disjuntor aberto**

A entrada de **Posição de disjuntor aberto** tem a função de controlar o estado no qual se encontra o disjuntor e pode estar definida como contato normalmente aberto (com disjuntor aberto), o que corresponde ao ajuste em **"1"**, ou como contato normalmente fechado (com disjuntor aberto), que corresponde ao ajuste em **"0"**.

Nos modelos **7IRD-A/J** o estado do disjuntor é utilizado pelo Religador para definir o estado de **Bloqueio por disjuntor aberto**. Está também relacionado com as manobras do disjuntor que são realizadas desde o teclado e via comunicações. A unidade de Fase aberta, por último, não partirá se o disjuntor está aberto.

- **Máscaras de eventos**

Existe a possibilidade de mascarar aqueles eventos que não sejam necessários, ou não tenham utilidade, na hora de estudar o comportamento do equipamento. Esta possibilidade somente pode ser efetuada via comunicações.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.6 Religador (modelos 7IRD-A/J)

O Religador contido nos equipamentos da família **7IRD** permite a realização de até quatro religamentos com ajustes independentes dos tempos de religamento e segurança.

O Religador pode ser ajustado para responder a tempos de religamento e de segurança diferentes após um religamento, segundo se trate de uma falta entre fases ou se alguma das unidades de terra está envolvida. Os tipos de religamento controlados são:

- Início de religamento para faltas a terra disparadas pela unidade de tempo de neutro.
- Início de religamento para faltas a terra disparadas pela unidade instantânea de neutro.
- Início de religamento para faltas entre fases disparadas pelas unidades de tempo de fase (Temporizado fase).
- Início de religamento para faltas entre fases disparadas pelas unidades instantâneas de fase (Instantâneo de fase).
- Início de religamento por disparo da unidade de fase aberta.
- Início de religamento pela unidade de corrente residual.
- Início de religamento por atuação de proteção externa.

Nas seguintes figuras mostram-se os diagramas de fluxo que descrevem o funcionamento do Religador. Neles, o sinal **IR** (**Início de religamento**) é a soma lógica das duas seguintes:

**IR-F (Início de religamento para faltas entre fases)**
**IR-N (Início de religamento para faltas à terra)**

Ou seja **IR = IR-F + IR-N**

**IR** se ativa quando qualquer das **IR-F** o **IR-N** o faz e se desativa quando ambas estejam desativadas.

### 6.6.1 Ciclo de religamentos

O ciclo de religamentos é composto por até quatro ciclos programáveis. Em cada ciclo de fechamento se realiza uma série de operações, cuja seqüência é controlada pelos ajustes realizados sobre o Religador e por certos acontecimentos externos, detectados através do sistema de entradas digitais ou recebidos desde as unidades de proteção contidas no próprio equipamento **7IRD**.

- **Início do ciclo**

Partindo de uma situação de repouso a operação do Religador se inicia ao produzir-se um disparo por alguma das unidades de proteção habilitadas ou ao ativar-se a entrada digital de **Atuação de proteção externa** (**APE**). Em qualquer dos dois casos se ativará o sinal **IR** (**Início de religamento**) que tirará o Religador de seu estado de **Repouso** para levá-lo ao estado de **Tempo de início**, pondo em marcha um contador de tempo com o ajuste do **Tempo de início**. Se este tempo se esgota antes de detectar-se a reposição da falta (reposição de **IR**) e a abertura do disjuntor (**IA**) o sistema evoluirá ao estado de **Bloqueio interno por falha de início**, do qual só pode sair por meio de uma **Ordem de fechamento** ao disjuntor. Em caso contrário se iniciará o ciclo ativando-se o sinal **CC** (**Ciclo em curso**).



P7IR1106A
7IRD: Proteção e Controle para Distribuição
© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Monitoramento da tensão de referência**

Uma vez abandonado o estado de **Tempo de início** e se o ajuste **Supervisão dos religamentos pela tensão de referência** tem o valor **SIM**, passa-se ao estado de **Espera de tensão de referência** no qual se monitora a ativação da entrada **VR** (**Tensão auxiliar de referência**) durante o **Tempo de espera da tensão de referência**, definido como ajuste. Se for detectada tal tensão, dentro do mencionado tempo, o Religador passa ao estado de **Tempo de religamento**, correspondente ao primeiro ciclo de fechamento. No caso em que o temporizador termine sua contagem antes que a mencionada tensão seja detectada, o sistema passará ao estado de **Bloqueio interno por não existir tensão de referência**.

Se o ajuste de **Supervisão dos religamentos pela tensão de referência** tivesse o valor **NÃO**, se alcançaria o estado de **Tempo de religamento** sem passar pelo **Tempo de espera da tensão de referência**.

- **Tempo de religamento**

Ao entrar neste estado, começará a contar o **Tempo de religamento** ajustado, diferente para cada um dos ciclos de fechamento. Ao final da contagem do tempo mencionado, se verificará a atividade da entrada **INR** (**Inibição de religamento**).

Se esta entrada se encontra inativa, se ativará a saída **OR** (**Ordem de religamento**) e se passará ao estado de **Tempo de fechamento**. Caso a mencionada entrada se encontre ativa, se verificará o valor do ajuste de **Supervisão pela entrada de inibição de religamento**; se o valor é **NÃO** se ativará **OR** (**Ordem de religamento**) e se passará ao estado de **Tempo de fechamento**; se o valor é **SIM**, se verificará o valor do ajuste de **Tempo de espera**. Se este ajuste toma o valor **SIM**, o Religador passará ao estado **Tempo de espera** com o objetivo de esperar durante o tempo ajustado a desativação da entrada **INR**. Se o ajuste de **Tempo de espera** toma o valor **NÃO**, indicando que não se deve esperar tal desativação, se passará ao estado de **Bloqueio interno por não haver condições de religamento**.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

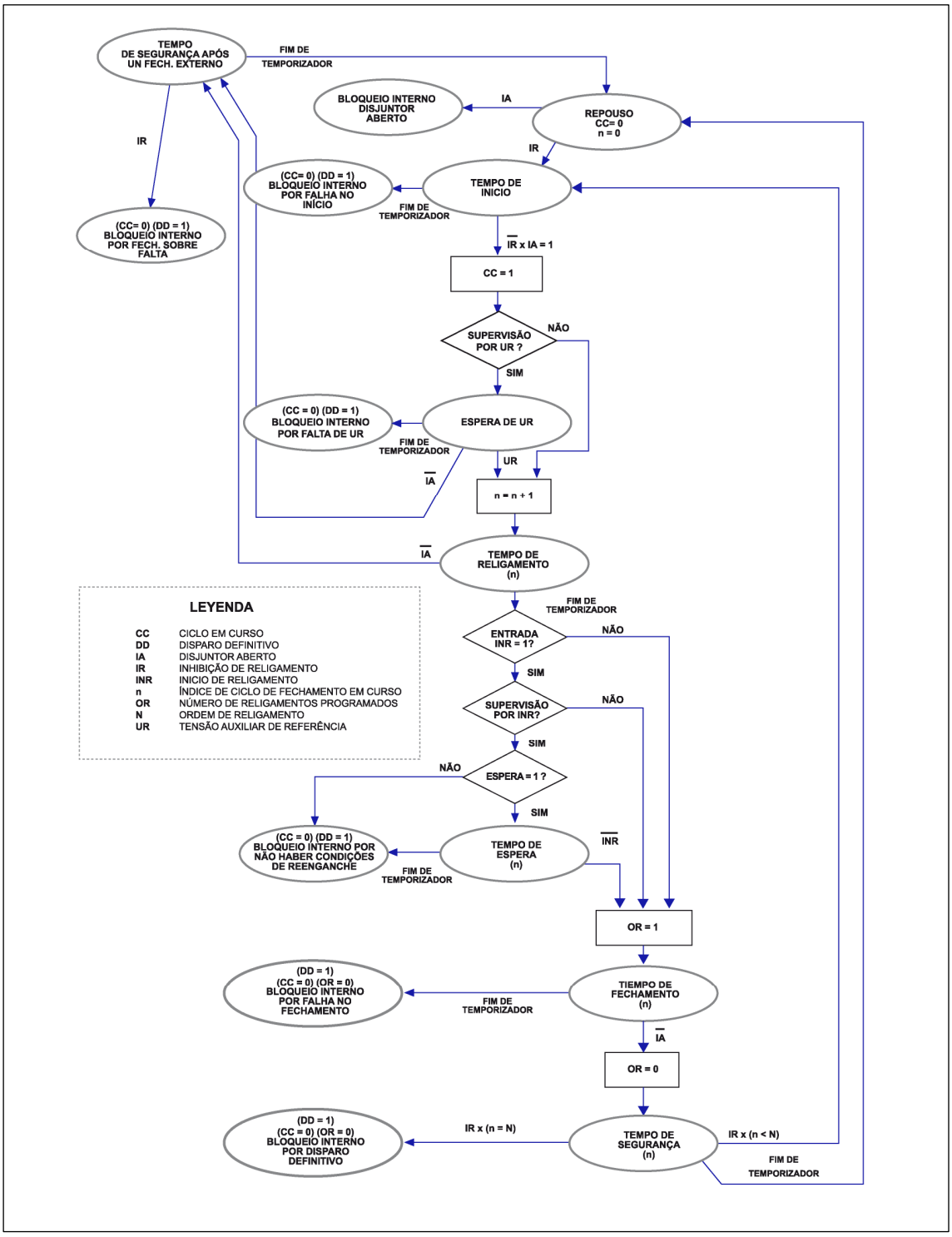

TEMPO DE SEGURANÇA APÓS UN FECH. EXTERNO
FIM DE TEMPORIZADOR
BLOQUEIO INTERNO DISJUNTOR ABERTO
IA
REPOUSO CC= 0 n = 0
IR
(CC= 0) (DD = 1) BLOQUEIO INTERNO POR FECH. SOBRE FALTA
(CC= 0) (DD = 1) BLOQUEIO INTERNO POR FALHA NO INÍCIO
TEMPO DE INICIO
FIM DE TEMPORIZADOR
IR x IA = 1
CC = 1
SUPERVISÃO POR UR ?
NÃO
SIM
(CC = 0) (DD = 1) BLOQUEIO INTERNO POR FALTA DE UR
ESPERA DE UR
FIM DE TEMPORIZADOR
UR
IA
n = n + 1
IA
TEMPO DE RELIGAMENTO (n)
FIM DE TEMPORIZADOR
ENTRADA INR = 1?
NÃO
SIM
SUPERVISÃO POR INR?
NÃO
SIM
ESPERA = 1 ?
NÃO
SIM
(CC = 0) (DD = 1) BLOQUEIO INTERNO POR NÃO HABER CONDIÇÕES DE REENGANCHE
FIM DE TEMPORIZADOR
TEMPO DE ESPERA (n)
INR
OR = 1
(DD = 1) (CC = 0) (OR = 0) BLOQUEIO INTERNO POR FALHA NO FECHAMENTO
FIM DE TEMPORIZADOR
TIEMPO DE FECHAMENTO (n)
IA
OR = 0
(DD = 1) (CC = 0) (OR = 0) BLOQUEIO INTERNO POR DISPARO DEFINITIVO
IR x (n = N)
TEMPO DE SEGURANÇA (n)
IR x (n < N)
FIM DE TEMPORIZADOR
LEYENDA
CC CICLO EM CURSO
DD DISPARO DEFINITIVO
IA DISJUNTOR ABERTO
IR INHIBIÇÃO DE RELIGAMENTO
INR INICIO DE RELIGAMENTO
n ÍNDICE DE CICLO DE FECHAMENTO EM CURSO
OR NÚMERO DE RELIGAMENTOS PROGRAMADOS
N ORDEM DE RELIGAMENTO
UR TENSÃO AUXILIAR DE REFERÊNCIA

**figura 6.10: diagrama de fluxo do religador (I)**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

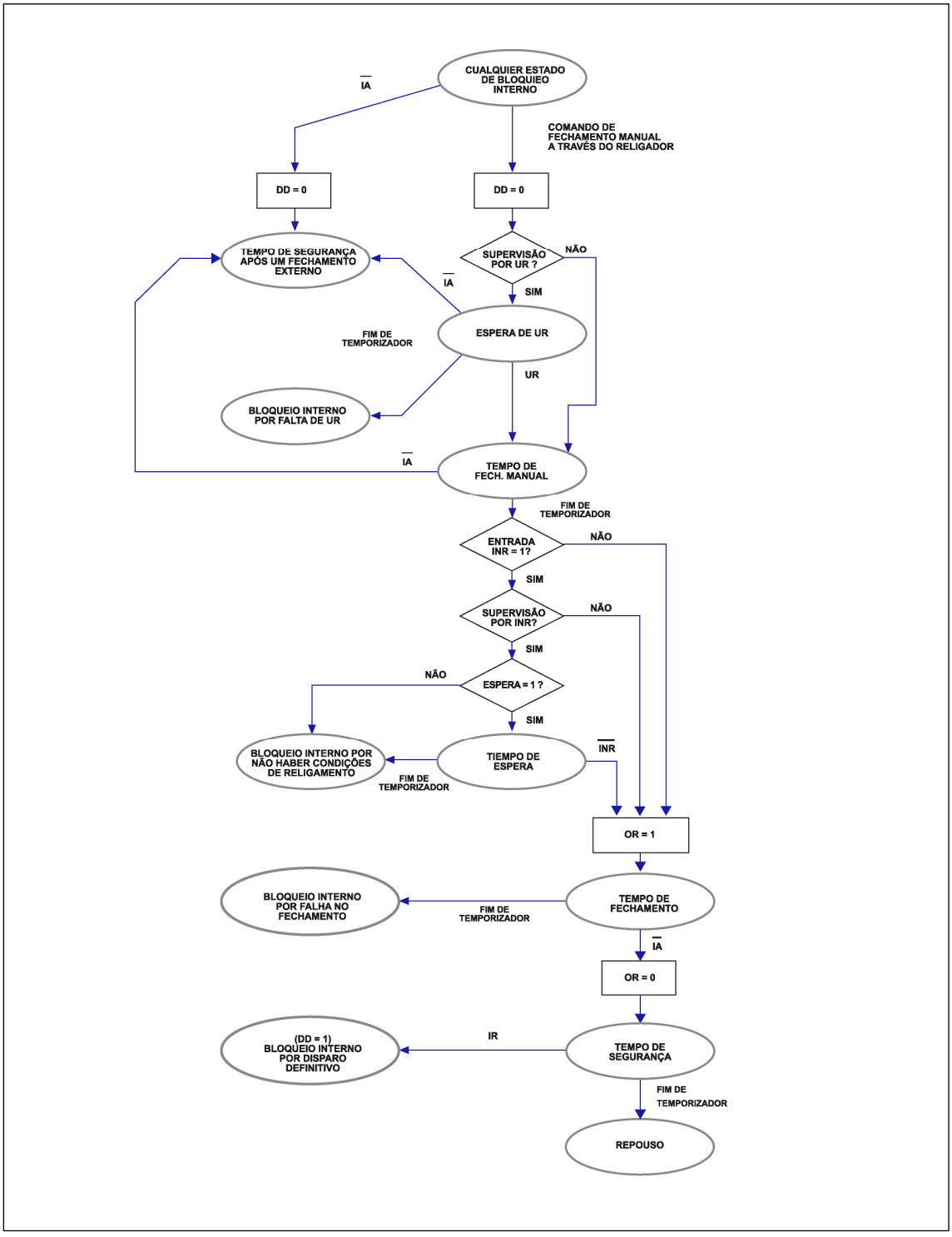



figura 6.11: diagrama de fluxo do religador (II)




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Tempo de fechamento**

Ao entrar neste estado se iniciará um temporizador com o ajuste de **Tempo de falha ao fechamento** e se ativará a saída **OR**, dando uma **Ordem de fechamento** ao disjuntor. Se antes de finalizar a contagem, se detecta o fechamento do disjuntor, se passará ao estado de **Tempo de segurança**. Se ao contrário, finalizada a contagem sem que o disjuntor se tenha fechado, se alcançará o estado de **Bloqueio interno por falha ao fechamento**. Em ambos casos se desativará a saída **OR**.

- **Tempo de segurança**

A entrada neste estado acionará um temporizador com o ajuste do **Tempo de segurança**, correspondente ao ciclo de fechamento em que se encontre o Religador. Este tempo serve para discriminar se dois disparos consecutivos correspondem à mesma falta e não se tenham descarregado com êxito, ou a duas faltas consecutivas. Se o **Tempo de segurança** se esgota sem que se produza um disparo, o Religador passa ao estado de **Repouso** e finaliza o ciclo.

Se é produzido um disparo (ativação de **IR**) antes de se esgotar o **Tempo de segurança**, o passo seguinte depende se foi alcançado ou não, o número de religamentos programados. Se tal limite foi alcançado o Religador passará ao estado de **Bloqueio interno por disparo definitivo** finalizando o ciclo. Caso contrário, outro disparo iniciará um novo ciclo de fechamento, passando o sistema ao estado de **Tempo de início**.

### 6.6.2 Bloqueio interno

Os estados de **Bloqueio interno** correspondem a situações em que o Religador não iniciará seu ciclo ante um disparo e, portanto, todos os que se produzam em tais circunstancias têm o caráter de definitivos.

Na exposição anterior foram definidos os estados de **Bloqueio interno** aos quais pode chegar o Religador, uma vez abandonado o estado de **Repouso**, pelo evento de uma falta e seu correspondente disparo. Existe outra circunstância que pode levar o Religador ao **Bloqueio interno**: é a abertura do disjuntor não associada a uma falta. Nestas circunstâncias, o Religador passará ao estado de **Bloqueio interno por disjuntor aberto** ficando desabilitado para realizar um fechamento.

O Religador permanecerá em qualquer dos estados de **Bloqueio interno** alcançados até que detecte o fechamento do disjuntor ou se dê uma **Ordem de fechamento** por seu intermédio.

### 6.6.3 Fechamento manual

Existem duas situações de **Fechamento manual** que conduzem a ações e estados diferentes por parte do Religador:

- **Fechamento manual externo**

Esta situação ocorre quando o Religador detecta um fechamento do disjuntor através da entrada de **Estado do disjuntor**, sem que a ordem tenha partido nem do Religador nem do sistema de ordens do **7IRD**.

Quando tal situação é detectada, o Religador abandonará o estado de **Bloqueio interno** alcançado e passará ao de **Tempo de segurança após um fechamento externo**. Ao entrar neste estado começa a contagem do ajuste de **Tempo de segurança após um fechamento externo**. Se a contagem finaliza sem que se produza nenhum disparo, o Religador passará ao estado de **Repouso**. Se, ao contrário, se produz um disparo antes de finalizar o tempo, o Religador passaria ao estado de **Bloqueio interno por fechamento por falta** e o disparo seria definitivo, sem religamento posterior.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Fechamento manual através do religador**

Esta situação ocorre quando a função de ordens do **7IRD** gera um **Comando de fechamento** para que seja o próprio Religador que a realize, para que isto ocorra deve-se colocar o ajuste **Fechamento por Religador** em **SIM**, este ajuste pertence ao grupo de **Lógica**. Uma **Ordem de fechamento** deste tipo coloca em operação um mecanismo que é similar em tudo ao último ciclo de fechamento programado, com a única ressalva que não existe **Tempo de início** e são utilizados valores diferentes nos seguintes ajustes:

- **Supervisão dos fechamentos manuais através do Religador pela tensão de referência** (equivalente ao ajuste de **Supervisão do religamento pela tensão de referência**).
- **Tempo de espera da tensão de referência**.
- **Tempo de espera da desativação da entrada de inibição**.
- **Tempo de fechamento manual** (equivalente ao **Tempo de religamento**).
- **Tempo de segurança**.

Depois de realizar o mesmo processo que o do último ciclo de fechamento, se conta o **Tempo de segurança**, que acaba em **Bloqueio interno** se durante seu transcurso ocorre um disparo. Se não ocorre esta circunstância, termina em estado de **Repouso**.

### 6.6.4 Bloqueo manual e externo

Dos dois bloqueios, **Manual** e **Externo**, para o Religador têm preferência as ordens de bloqueio recebidas em primeiro lugar. Só sairá desta situação de bloqueio com uma ordem contrária à recebida.

- **Bloqueio manual**

O Religador pode ser posto em estado de **Bloqueio** por meio de uma ordem através da interface homem-máquina (HMI) local ou remota. Se o Religador estivesse realizando um ciclo de religamentos, pararia ao receber a **Ordem de bloqueio**. Neste estado, não se iniciará nenhuma tentativa de religamento após um disparo que será, em todos os casos, definitivo.

A saída do estado de **Bloqueio** se produzirá por meio de uma **Ordem de desbloqueio** através da interface homem-máquina (HMI). Se ao receber esta ordem, o disjuntor estivesse aberto, o Religador passaria ao estado de **Bloqueio interno**, do qual sairia ao fechar o disjuntor. Se ao contrário, o disjuntor estivesse fechado, se passaria a contar o **Tempo de segurança** e, finalmente o Religador alcançaria o estado de **Repouso**.

- **Bloqueio externo**

Tudo o que foi dito do **Bloqueio manual** vale para o **Bloqueio externo**, salvo que as ordens de bloqueio e desbloqueio vêm através de uma entrada digital. Se esta entrada se ativa, o Religador passará ao **Bloqueio**, estado do qual sairá quando a mencionada entrada se desative.

Dependendo do modelo, as ordens de **Bloqueio externo** e **Desbloqueio externo** correspondem aos estados ativado / desativado de uma só entrada digital ou à recepção de pulsos de ativação através de duas entradas digitais diferentes.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 6.6.5 Disparo definitivo

O Religador irá gerar um sinal de **Disparo definitivo** (**DD**) se ao terminar a seqüência de ciclos de religamento persiste a falta.

Também é possível configurar uma saída auxiliar como **DD+(DISP*BLQ)** (entendido também como **Disparo definitivo**), de forma que além do disparo definitivo propriamente dito, ao se produzir um disparo estando o Religador bloqueado manual ou externamente, se conduza o Religador ao estado de **Bloqueio interno**.

Quando ocorrer um disparo estando o Religador bloqueado, seja pelo HMI ou pela entrada digital correspondente, o sinal de **Disparo definitivo (DD+(DISP*BLQ**) permanece o que retarda a reposição da unidade que gera o disparo. Em geral, o terminal atua desta maneira sempre que seja produzido um disparo que não será seguido de um religamento.

### 6.6.6 Religador em fora de serviço

O Religador se encontra em **Fora de serviço** sempre que se inabilite o ajuste de **Em serviço**. Com esta opção selecionada o Religador não existe para a proteção.

### 6.6.7 Contador de religamentos

Existem dois contadores, acessíveis a partir do display, que indicam o número de religamentos realizados desde a última zeragem, ação que pode realizar-se a partir do próprio HMI. Um deles contabiliza o primeiro dos religamentos e o segundo todos os demais. Para um programa com número de religamentos igual a quatro e uma falta descarregada com êxito após o quarto disparo, o primeiro dos contadores teria sido incrementado de um e o segundo de três, o que significa um total de três religamentos antes do quarto disparo.

### 6.6.8 Máscaras de disparos e religamentos

Existe um conjunto de ajustes que controlam quais os disparos que serão permitidos e quais religamentos serão iniciados, dependendo do estado em que se encontre o Religador.

- **Permissões de disparo**

As unidades de disparo controladas por este ajuste são:

| Modelo 7IRD-A | Modelo 7IRD-J |
|---|---|
| Instantâneo de fase | Instantâneo 1 de fase |
| Temporizado de fase | Temporizado de fase |
| Instantâneo de neutro | Instantâneo 1 de neutro |
| Temporizado de neutro | Temporizado de neutro |
| Unidade de fase aberta | Instantâneo 2 de fase |
| Corrente residual | Instantâneo 2 de neutro |
| | Unidade de fase aberta |
| | Corrente residual |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

As habilitações ou não destas unidades para gerar disparo estão subordinadas aos seguintes estados do Religador:

| |
|---|
| Religador em repouso |
| Religador contando o tempo de segurança após o fechamento #1, 2, 3 ou 4 |
| Religador contando o tempo de segurança após um fechamento manual externo |
| Religador contando o tempo de segurança após um fechamento manual através do religador |

A ação das máscaras de disparo está subordinada à habilitação da unidade correspondente, dentro de seus próprios ajustes de proteção, uma vez que se a unidade está desabilitada não se inicia o processo de partida da mesma. A máscara de disparo, que corresponde ao ajuste em **NÃO**, impede a saída física do contato de disparo ou de uma saída configurada como mascarada, mas é realizado todo o processo da unidade desde sua partida até a decisão de gerar disparo, sendo ativada também a saída física configurada como ativação da saída da unidade.

- **Permissões de religamento**

Se pode habilitar ou não o religamento para as seguintes faltas:

- Faltas a terra disparadas pelas unidades de tempo (Temporizado de neutro).
- Faltas entre fases disparadas pelas unidades de tempo (Temporizado de fases).
- Faltas a terra disparadas pelas unidades instantâneas (Instantâneo de neutro).
- Faltas entre fases disparadas pelas unidades instantâneas (Instantâneo de fase).
- Por disparo da unidade de Fase aberta.
- Por disparo da unidade de Detecção de corrente residual.
- Por actuação de uma protecção externa.

No modelo **7IRD-J**, as unidades instantâneas nesta função são as unidades 1 de fase e neutro. **A actuação das unidades instantâneas 2, de fase e de neutro, bloqueia a actuação do Religador**.

Os estados do Religador para os quais são definidas as mencionadas máscaras são:

- Religador após disparo depois de estar em repouso.
- Religador após disparo estando em fechamento #1, 2,3 ou 4.

Se o Religador está **Fora de serviço** ou **Bloqueado,** as máscaras não estão operativas e por default são colocados todos os disparos ativos.

**Importante: dado que cada ajuste é independente dos demais, deve-se assegurar que existe alguma unidade de medida não mascarada. Caso contrário, a proteção não estaria capacitada para disparar. Não mascarada é SIM no ajuste.**


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.7 Lógica

Dentro do grupo de lógica existem as seguintes funções: **Selo do disparo**, **Temporização falha de abertura** e **Temporização falha de fechamento** e **Fechamento por religador**.

### 6.7.1 Selo do disparo

A função de **Selo do disparo** é habilitada dando ao ajuste de selo o valor **SIM**. Nestas circunstâncias, uma vez gerado um disparo e a conseqüente ordem de manobra sobre o disjuntor, a ordem se mantém enquanto não se detecte a abertura do disjuntor por meio de seu contato auxiliar.

Se houvesse sido atribuído o valor **NÃO** ao ajuste de **Selo do disparo**, a reposição da ordem de disparo seria reposta ao zerar-se a unidade de medição da proteção. Se o disjuntor associado à proteção tivesse falhado e a falha tivesse sido resolvida por um disjuntor a montante, o contato de disparo seria obrigado a abrir a corrente que circula pelo circuito de disparo provocando sua destruição.

### 6.7.2 Temporização falha de abertura e temporização falha de fechamento

Tanto no caso de manobras manuais como nas geradas pelas unidades de proteção ou de religamento, a não recepção da troca de estado do disjuntor, depois de emitida a **Ordem de manobra**, dentro do **Tempo de falha de manobra** (ajustável independentemente para a abertura e o fechamento), provoca a ativação dos sinais de **Falha de ordem de abertura** ou de **Falha de ordem de fechamento**. O equipamento manterá a **Ordem de fechamento** ou **Abertura** durante o tempo indicado neste ajuste, se a manobra não for executada antes do transcurso deste tempo.

### 6.7.3 Fechamento através do religador (modelos 7IRD-A/J)

Existe a possibilidade de realizar os fechamentos passando pela lógica do Religador. Para que isto aconteça é necessário que o ajuste de **Fechamento através do religador** esteja em **SIM**.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.8 Supervisão dos circuitos de manobra

Esta função permite obter um alarme quando acontece uma situação anormal nos circuitos de manobra do disjuntor: perdas da tensão auxiliar de manobra ou aberturas nos próprios circuitos de abertura e fechamento. A supervisão se realiza em ambas as posições do disjuntor: aberto e fechado. A função de supervisão gera duas saídas: **Falha no circuito de disparo** (**FCD**) e **Falha no circuito de fechamento** (**FCC**), que podem ser utilizadas pela função de saídas programáveis para ativar qualquer das saídas auxiliares do equipamento.

Ambos os monitoramentos, do circuito de abertura e do circuito de fechamento, são tratados separadamente como duas funções independentes que podem, por ajuste, ser desabilitadas independentemente. Na seguinte figura pode-se ver o diagrama de blocos e de aplicação, em situação de disjuntor aberto.

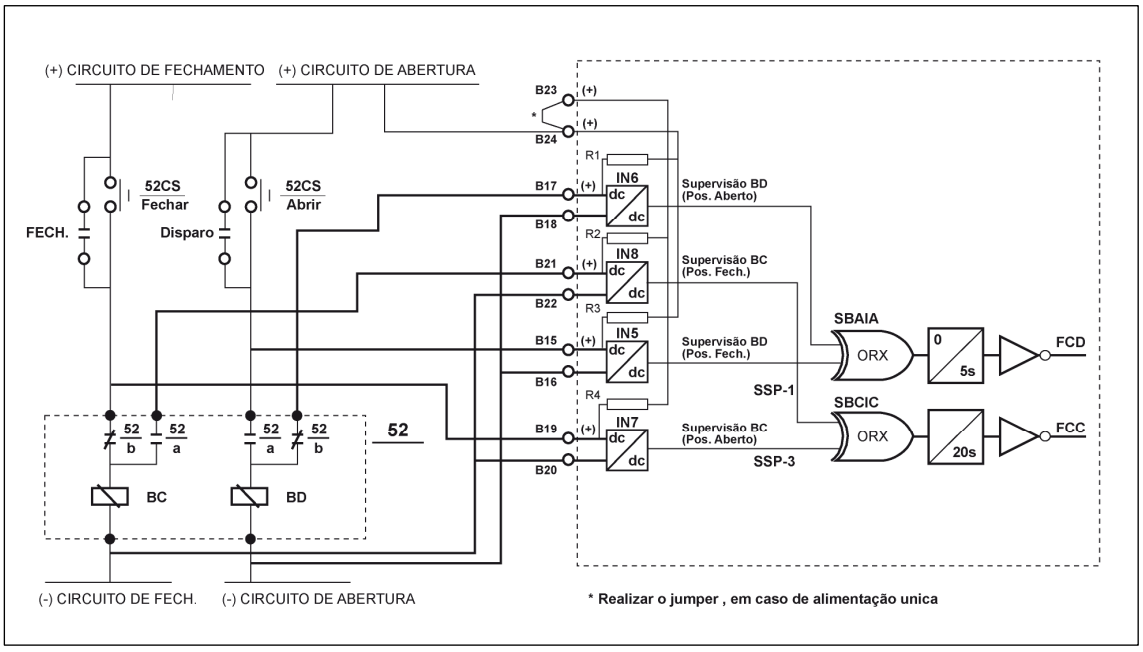



**figura 6.12: diagrama de blocos e aplicação das funções de supervisão de circuitos de manobra**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 6.8.1 Circuito de abertura

Nas condições da figura 6.12 (disjuntor aberto), a entrada IN-5 está energizada através da resistência interna R3. A entrada IN-6 estará desenergizada já que a tensão no borne B17 é menor que seu limite de ativação devido ao fato de que a resistência R1 é muito maior que a oferecida pela bobina de disparo. Nesta situação, o sinal de **Supervisão de bobina de abertura com disjuntor fechado** (**SSP-1**) está ativo e o de **Supervisão de bobina de abertura com disjuntor aberto** (**SBAIA**) está inativo, fazendo com que a saída de **Falha do circuito de disparo** (**FCD**) esteja inativo.

Se ocorre uma abertura da bobina de manobra, a entrada que estava desativada **SBAIA** ou **SSP-1** será ativada e 5 segundos mais tarde dará o sinal de **Falha do circuito de disparo** (**FCD**).

Se, em condições de integridade do circuito de manobra, acontece um fechamento, uma vez executada a ordem, altera-se o estado do disjuntor e dos contatos **52/a** e **52/b**, invertendo a situação de ativação das entradas **IN-6** e **IN-5** assim como dos sinais **SSP-1** e **SBAIA**. Entretanto, a saída **FCD** permanecerá desativada.

A função do tempo de reposição de 5 s é a de absorver a possível diferença de tempos entre o fechamento do contato **52/a** e a abertura do **52/b**. Em geral, os sinais **SSP-1** e **SBAIA** não mudarão de estado simultaneamente enquanto dura a discordância entre ambos os contatos. Este "0" não modificará o estado da saída **FCD**, sempre que sua duração seja inferior a 5 s.

Se, estando o disjuntor fechado, se produz uma abertura da bobina de manobra, a entrada **IN-5** se energizará ativando o sinal **SSP-1**, dando lugar à desativação da saída da porta **OR** exclusiva e à ativação, 5 s mais tarde, do sinal de falha do circuito de disparo (**FCD**).

Se, estando o disjuntor fechado e se produz um disparo e o disjuntor abre, invertendo o estado dos contatos **52/a** e **52/b**, não se ativará o sinal **FCD**, independentemente da duração da ordem de disparo. Se o disjuntor não executasse a ordem, se ativaria o sinal **FCD** depois de 5s.

Se a tensão de manobra desaparece, serão desenergizadas as entradas que assim estiveram e isto provocará a ativação das duas saídas de falha de circuito de manobra (**FCD** e **FCC**).

Quando a função de supervisão da bobina de disparo detecta a ruptura do circuito e, portanto, a impossibilidade do disparo, fica impedido o envio de ordens de fechamento ao disjuntor através do equipamento.

### 6.8.2 Circuito de fechamento

A explicação dada para o **Circuito de abertura** é válida para o **Circuito de fechamento**, fazendo referência à bobina de fechamento e ao circuito de operação correspondente e mudando as ordens de abertura pelas de fechamento. Deve-se ter em conta também que em relação ao circuito de fechamento o tempo de ativação é de 20 segundos, ao invés dos 5 segundos indicados para o circuito de abertura. Neste caso, o sinal indicador da **Falha no circuito de manobra** é denominado como **FCC**.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 6.8.3 Seleção do modo de operação das entradas digitais

As caraterísticas das entradas digitais (**IN-6, IN-8, IN-5, IN-7**) utilizadas pelas funções de supervisão das bobinas de manobra são diferentes das correspondentes às entradas digitais padrão. Estas caraterísticas são selecionadas por meio dos quatro seletores dispostos na placa de proteção, denominados **J2, J5, J1** e **J6** associados às entradas **IN-6, IN-8, IN-5** e **IN-7**, respectivamente. No caso em que o equipamento disponha de uma placa de ampliação do subsistema de proteção, os seletores estarão na placa que contenha a fonte de alimentação. A adaptação das entradas às funções de supervisão se realiza colocando as pontes na posição **SUP**.

A associação entre entradas digitais e funções de supervisão se realiza por meio da função de entradas programáveis, na qual se atribuirá a correspondência entre **IN-6, IN-8, IN-5, IN-7** e os sinais **SBAIA**, **SBCIC**, **SSP-1**, **SSP-3**. Na Figura 6-12, a associação que se fez é:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **IN-6→SBAIA** | **IN-8→SBCIC** | **IN-5→SSP-1** | **IN-7→SSP-3** |

As funções de supervisão dispõem, separadamente, de ajustes de habilitação. No caso em que uma ou as duas se encontrem habilitadas, as entradas digitais não utilizadas podem ser usadas para outras funções, sempre que se modifique a posição dos seletores correspondentes.

### 6.8.4 Supervisão das saídas de manobra

Associadas às funções de **Supervisão das bobinas de manobra** estão as funções de **Supervisão das saídas de manobra**:

Supervisão da bobina de disparo → Falha na saída de disparo
Supervisão da bobina de fechamento Falha na saída de fechamento

Estas últimas são habilitadas e desabilitadas junto com as primeiras. Seu diagrama de blocos pode ser visto na seguinte figura.

O sinal **FSP-1** se ativa, indicando que a saída de disparo falhou no cumprimento de uma ordem de abertura ou disparo, se 50 ms depois da geração do sinal de abertura **SSP-1** não tiver sido ativado, indicando que o contato de disparo foi fechado.

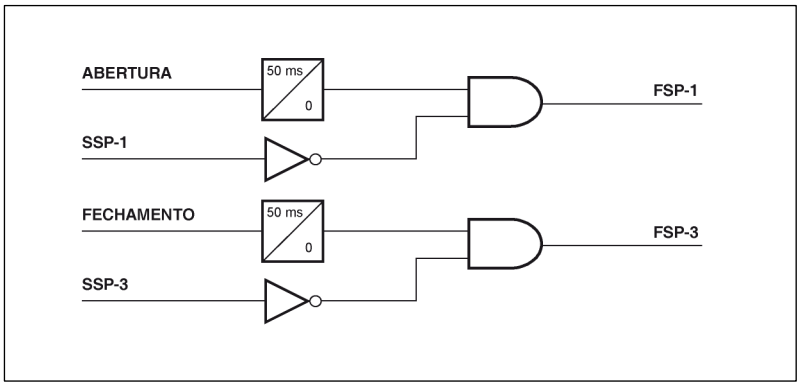



**figura 6.13: diagrama de blocos das funções de supervisão de saídas de manobra**

O sinal **FSP-3** se ativa, indicando que a saída de fechamento falhou no cumprimento de uma ordem de fechamento, se 50 ms depois da geração do sinal de fechamento **SSP-3** não tiver sido ativado, indicando que o contato de fechamento foi fechado.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.9 Supervisão de disjuntor

Com o objetivo de dispor de informação adequada para a realização das operações de manutenção do disjuntor, o equipamento **7IRD** registra a corrente aberta pelo disjuntor associado a ele e a acumula em forma de ampères ao quadrado. O número assim armazenado é proporcional à potência acumulada realmente aberta pelo disjuntor.

Quando se produz um disparo, se acumula o quadrado da maior corrente de fase medida, entre o momento da ordem de disparo e a abertura do disjuntor, multiplicada pela relação de transformação. Quando se trata de uma abertura manual, seja através do próprio equipamento ou por meios externos, o valor acumulado é o correspondente ao quadrado do ajuste da unidade temporizada de fases.

Uma vez alcançado o valor de alarme ajustado, a função ativa um sinal de alarme que pode ser utilizado através da função de saídas programáveis para ativar uma saída; ao mesmo tempo acontece um registro de evento.

O controle e consulta desta função se realizam através de dois ajustes:

- **Valor de alarme em ampères ao quadrado acumulados**.
- **Valor atual em ampères ao quadrado acumulados**.

Este valor é atualizado pela proteção cada vez que se produz um disparo ou abertura do disjuntor e pode ser modificado manualmente. Neste último caso, representa o valor base de acumulação ao qual se somarão os sucessivos valores correspondentes às aberturas posteriores. A modificação manual permite que se leve em consideração a história das aberturas do disjuntor ao instalar o equipamento e a atualização do valor depois de uma operação de manutenção.

### 6.9.1 Número excessivo de disparos

A função de **Número excessivo de disparos** tem como objetivo impedir uma seqüência não controlada de aberturas e fechamentos que poderiam causar dano ao disjuntor; por isso, quando se alcança certo número de disparos, ajustável entre 1 e 40, num tempo determinado (30 minutos), se gera um sinal de saída que pode ser conectado a alguma das saídas físicas do equipamento.

A ativação da saída da função de **Número excessivo de disparos** desabilita a geração de novos inícios de religamento, pelo que o Religador ficará em estado de **Bloqueio interno por disjuntor aberto**. Esta situação será reposta quando for dada uma **Ordem de fechamento manual** ou o equipamento perder a alimentação auxiliar.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.10 Troca de tabela de ajuste

O conjunto de ajustes de **Proteção**, **Religador** e **Lógica** dispõem de três tabelas alternativas (TABELA 1, TABELA 2 e TABELA 3) que podem se ativar ou desativar pelo teclado, pelas portas de comunicação ou através do uso de entradas digitais.

Esta função permite modificar as tabelas de ajustes ativas e, portanto, a resposta da proteção. Desta forma, pode-se adequar o comportamento do equipamento à alteração das circunstâncias externas.

A troca de tabela através do HMI explica-se no Capítulo 8, Teclado e Display Alfanumérico. Através da comunicação local a troca realiza-se através do ajuste **Ativar tabela** (menu de **Ajustes**).

A função de troca de tabela por meio da porta remota ou de entrada digital necessita, para sua utilização, de uma habilitação específica por meio do menu de **Configuração** (submenu de **Permissão de manobras** - **Ajuste remoto**) do HMI. Deve-se ter em conta que não poderão ser habilitadas simultaneamente ambas as permissões.

Caso o sinal **E_DIG** se torne igual a "**1**", não serão permitidas as trocas de ajustes nem desde o teclado nem por comunicações. Se nestas circunstâncias se seleciona a opção de troca de ajustes desde o **Teclado**, o display responderá com acesso negado.

Deve-se ter presente que a utilização desta função requer que três entradas digitais, **Seleção de tabela de ajustes 1 (T_AJ_1)**, **Seleção de tabela de ajustes 2 (T_AJ_2)** e **Seleção de tabela de ajustes 3 (T_AJ_3)** tenham sido programadas para isso por meio da função de entradas digitais programáveis. Existe outra entrada possível cuja função é não permitir as trocas de tabela: **Inibição de controle de tabelas (INH_C_DE)**.

A ativação das entradas **T_AJ_1, T_AJ_2 e T_AJ_3**, estando inativa a entrada de **Inibição de controle de tabelas** (**INH_C_ED**), causará a ativação da **TABELA 1**, **TABELA 2** e **TABELA 3**, respectivamente. Quando a entrada **INH_C_ED** se encontre ativa, não será possível comutar de tabela por meio de **T_AJ_1**, **T_AJ_2** ou **T_AJ_3**.

Se estiver ativa uma das entradas e fosse ativada uma das outras duas ou ambas, não ocorrerá nenhuma troca de tabela. Ou seja, a troca de tabela ocorrerá quando se encontre ativa somente uma das entradas. Por outro lado, no caso de serem desativadas as três entradas, o equipamento permanecerá na última tabela ativada.

**Nota: somente se poderá trocar de tabela, ativando T1, T2 e T3, se o display se encontra na tela de repouso**.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.11 Registro de eventos

Cada uma das funções utilizadas pelo subsistema de proteção registrará um evento no **Registro de Eventos** quando se produz uma das situações enumeradas na Tabela 6-1. As funções instaladas no subsistema de proteção são: **Proteção**, **Inicialização**, **Entradas Digitais** e **Comando**.

**Tabela 6-1: Registro de eventos**

| Função | Evento | oct. | bit |
|---|---|---|---|
| Inicialização [13] | Inicialização por alteração de ajustes | 1 | 7 |
| | Partida a frio | 1 | 8 |
| HMI [09] | Ativação da Tabela 1 a partir de entrada digital | 1 | 1 |
| | Ativação da Tabela 2 a partir de entrada digital | 1 | 2 |
| | Ativação da Tabela 3 a partir de entrada digital | 1 | 3 |
| | Modo local (atuação pelo teclado e display) | 1 | 5 |
| | Modo remoto (atuação por porta traseira) | 1 | 6 |
| | Modo local (atuação por porta frontal) | 1 | 7 |
| Partidas e ativações de saídas das unidades temporizadas e instantâneas [0C] | Partida temporizado fase A | 1 | 1 |
| | Partida temporizado fase B | 1 | 2 |
| | Partida temporizado fase C | 1 | 3 |
| | Partida temporizado neutro | 1 | 4 |
| | Partida instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase A | 1 | 5 |
| | Partida instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase B | 1 | 6 |
| | Partida instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase C | 1 | 7 |
| | Partida instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) neutro | 1 | 8 |
| | Ativação da saída temporizado da fase A | 2 | 1 |
| | Ativação da saída temporizado da fase B | 2 | 2 |
| | Ativação da saída temporizado da fase C | 2 | 3 |
| | Ativação da saída temporizado do neutro | 2 | 4 |
| | Ativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase A | 2 | 5 |
| | Ativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase B | 2 | 6 |
| | Ativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase C | 2 | 7 |
| | Ativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) neutro | 2 | 8 |
| | Partida instantâneo 2 fase A (7IRD-J) | 3 | 5 |
| | Partida instantâneo 2 fase B (7IRD-J) | 3 | 6 |
| | Partida instantâneo 2 fase C (7IRD-J) | 3 | 7 |
| | Partida instantâneo 2 neutro (7IRD-J) | 3 | 8 |
| | Ativação instantâneo 2 fase A (7IRD-J) | 4 | 5 |
| | Ativação instantâneo 2 fase B (7IRD-J) | 4 | 6 |
| | Ativação instantâneo 2 fase C (7IRD-J) | 4 | 7 |
| | Ativação instantâneo 2 neutro (7IRD-J) | 4 | 8 |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Tabela 6-1: Registro de eventos | | | |
|---|---|---|---|
| **Função** | **Evento** | **oct.** | **bit** |
| Reposição e desativação das saídas das unidades instantâneas e temporizadas [10] | Reposição temporizado da fase A | 1 | 1 |
| | Reposição temporizado da fase B | 1 | 2 |
| | Reposição temporizado da fase C | 1 | 3 |
| | Reposição temporizado do neutro | 1 | 4 |
| | Reposição instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase A | 1 | 5 |
| | Reposição instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase B | 1 | 6 |
| | Reposição instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase C | 1 | 7 |
| | Reposição instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) neutro | 1 | 8 |
| | Desativação saída temporizado da fase A | 2 | 1 |
| | Desativação saída temporizado da fase B | 2 | 2 |
| | Desativação saída temporizado da fase C | 2 | 3 |
| | Desativação saída temporizado neutro | 2 | 4 |
| | Desativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase A | 2 | 5 |
| | Desativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase B | 2 | 6 |
| | Desativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) fase C | 2 | 7 |
| | Desativação saída instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) neutro | 2 | 8 |
| | Reposição instantâneo 2 fase A (7IRD-J) | 3 | 5 |
| | Reposição instantâneo 2 fase B (7IRD-J) | 3 | 6 |
| | Reposição instantâneo 2 fase C (7IRD-J) | 3 | 7 |
| | Reposição instantâneo 2 neutro (7IRD-J) | 3 | 8 |
| | Desativação saída instantâneo 2 fase A (7IRD-J) | 4 | 5 |
| | Desativação saída instantâneo 2 fase B (7IRD-J) | 4 | 6 |
| | Desativação saída instantâneo 2 fase C (7IRD-J) | 4 | 7 |
| | Desativação saída instantâneo 2 neutro (7IRD-J) | 4 | 8 |
| Partidas e ativações das saídas de corrente residual, fase aberta, falha disjuntor, supervisão de bobinas e oscilo [11] | Partida corrente residual | 2 | 1 |
| | Ativação da saída corrente residual | 2 | 2 |
| | Partida unidade fase aberta | 2 | 3 |
| | Ativação da saída fase aberta | 2 | 4 |
| | Ativação da saída de falha de disjuntor | 2 | 5 |
| | Ativação da saída de falha no circuito de disparo | 2 | 6 |
| | Ativação da saída de falha no circuito de fechamento | 2 | 7 |
| | Ativação saída falha de saída de disparo (potência #1) | 2 | 8 |
| | Ativação saída falha de saída de fechamento (potência #3) | 3 | 1 |
| | Ativação da saída de alarme de proteção (fora de serviço) | 3 | 2 |
| | Ativação da saída de valor acumulado I2 | 3 | 3 |
| | Ativação da saída de ultrapassado o registro máximo de valor acumulado I2 | 3 | 4 |
| | Partida de oscilo (opcional) | 3 | 5 |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Tabela 6-1: Registro de eventos | | | |
|---|---|---|---|
| **Função** | **Evento** | **oct.** | **bit** |
| Reposição e desativ. unidades corrente residual e fase aberta [12] | Reposição corrente residual | 2 | 1 |
| | Desativação saída intensidade residual | 2 | 2 |
| | Reposição fase aberta | 2 | 3 |
| | Desativação saída fase aberta | 2 | 4 |
| | Desativação saída alarma de proteção | 3 | 2 |
| Entradas [06] | Ativação entrada digital IN-1 | 1 | 1 |
| | Ativação entrada digital IN-2 | 1 | 2 |
| | Ativação entrada digital IN-3 | 1 | 3 |
| | Ativação entrada digital IN-4 | 1 | 4 |
| | Ativação entrada digital IN-5 | 1 | 5 |
| | Ativação entrada digital IN-6 | 1 | 6 |
| | Ativação entrada digital IN-7 | 1 | 7 |
| | Ativação entrada digital IN-8 | 1 | 8 |
| | Desativação entrada digital IN-1 | 2 | 1 |
| | Desativação entrada digital IN-2 | 2 | 2 |
| | Desativação entrada digital IN-3 | 2 | 3 |
| | Desativação entrada digital IN-4 | 2 | 4 |
| | Desativação entrada digital IN-5 | 2 | 5 |
| | Desativação entrada digital IN-6 | 2 | 6 |
| | Desativação entrada digital IN-7 | 2 | 7 |
| | Desativação entrada digital IN-8 | 2 | 8 |
| | Desabilitação entrada digital IN-1 | 3 | 1 |
| | Desabilitação entrada digital IN-2 | 3 | 2 |
| | Desabilitação entrada digital IN-3 | 3 | 3 |
| | Desabilitação entrada digital IN-4 | 3 | 4 |
| | Desabilitação entrada digital IN-5 | 3 | 5 |
| | Desabilitação entrada digital IN-6 | 3 | 6 |
| | Desabilitação entrada digital IN-7 | 3 | 7 |
| | Desabilitação entrada digital IN-8 | 3 | 8 |
| Entradas (expansão) [19] | Ativação entrada digital IN-1 (expansão) | 1 | 1 |
| | Ativação entrada digital IN-2 (expansão) | 1 | 2 |
| | Ativação entrada digital IN-3 (expansão) | 1 | 3 |
| | Ativação entrada digital IN-4 (expansão) | 1 | 4 |
| | Ativação entrada digital IN-5 (expansão) | 1 | 5 |
| | Ativação entrada digital IN-6 (expansão) | 1 | 6 |
| | Ativação entrada digital IN-7 (expansão) | 1 | 7 |
| | Ativação entrada digital IN-8 (expansão) | 1 | 8 |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Tabela 6-1: Registro de eventos | | | |
|---|---|---|---|
| **Função** | **Evento** | **oct.** | **bit** |
| Entradas (expansão) [19] | Desativação entrada digital IN-1 (expansão) | 2 | 1 |
| | Desativação entrada digital IN-2 (expansão) | 2 | 2 |
| | Desativação entrada digital IN-3 (expansão) | 2 | 3 |
| | Desativação entrada digital IN-4 (expansão) | 2 | 4 |
| | Desativação entrada digital IN-5 (expansão) | 2 | 5 |
| | Desativação entrada digital IN-6 (expansão) | 2 | 6 |
| | Desativação entrada digital IN-7 (expansão) | 2 | 7 |
| | Desativação entrada digital IN-8 (expansão) | 2 | 8 |
| | Desabilitação entrada digital IN-1 (expansão) | 3 | 1 |
| | Desabilitação entrada digital IN-2 (expansão) | 3 | 2 |
| | Desabilitação entrada digital IN-3 (expansão) | 3 | 3 |
| | Desabilitação entrada digital IN-4 (expansão) | 3 | 4 |
| | Desabilitação entrada digital IN-5 (expansão) | 3 | 5 |
| | Desabilitação entrada digital IN-6 (expansão) | 3 | 6 |
| | Desabilitação entrada digital IN-7 (expansão) | 3 | 7 |
| | Desabilitação entrada digital IN-8 (expansão) | 3 | 8 |
| Religador [04] (modelos **7IRD-A/J**) | Desbloqueio externo do religador | 1 | 3 |
| | Bloqueio externo do religador | 1 | 4 |
| | Desbloqueio manual do religador | 1 | 5 |
| | Bloqueio manual do religador | 1 | 6 |
| | Bloqueio interno por fechamento sobre falta | 1 | 7 |
| | Bloqueio interno por não existir tensão de referência | 1 | 8 |
| | Bloqueio interno do religador por falha ao fechamento | 2 | 1 |
| | Bloqueio interno do religador por disparo definitivo | 2 | 2 |
| | Bloqueio interno do religador por disjuntor aberto | 2 | 3 |
| | Bloqueio interno por não existir condições de religamento | 2 | 4 |
| | Bloqueio interno do religador por falha ao início | 2 | 5 |
| | Ordem de religamento | 2 | 6 |
| | Religador em repouso | 2 | 7 |
| | Religador em ciclo em curso | 2 | 8 |
| Mando [05] | Disparo bloqueado por ajustes incorretos | 1 | 2 |
| | Corrente com disjuntor aberto | 1 | 3 |
| | Falha de ordem de fechamento do religador | 1 | 4 |
| | Falha de ordem de apertura do religador | 1 | 5 |
| | Ordem de fechamento do disjuntor | 1 | 7 |
| | Ordem de apertura do disjuntor | 1 | 8 |
| | Excessivo número de disparos | 2 | 6 |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Organização do registro**

O registro retém os últimos cem eventos gerados, em forma de fila circular, de forma que a anotação de eventos acima desta capacidade dá lugar à eliminação daqueles anotados no início da fila. A informação armazenada junto com cada um dos registros é a seguinte:

- Valores das correntes de fase e neutro medidas no momento da geração do evento.
- Data e hora da geração do evento.
- Descrição do evento.

O gerenciamento do registrador de eventos foi otimizada de forma que eventos simultâneos gerados pela mesma função não ocupem registros separados e ocupem somente uma das posições da memória de eventos. Por exemplo, a ativação simultânea da partida das unidades de tempo de fase A e neutro constitui uma só anotação da informação dupla. Entretanto, se o evento não fosse simultâneo, seriam registradas duas anotações diferentes na fila. Entende-se por eventos simultâneos aqueles que ocorrem separadas entre si por um intervalo de tempo de menos de 1 ms, que é a resolução do anotador.

Existe a possibilidade de mascarar aqueles eventos que não sejam necessários, ou não tenham utilidade na hora de estudar o comportamento do equipamento. Esta possibilidade somente pode ser efetuada por comunicações e está disponível dentro dos ajustes gerais.

**Importante: é conveniente mascarar os eventos que possam ser gerados em excesso, dado que poderia preencher toda a memória (100 eventos), apagando eventos anteriores mais importantes. No caso da unidade de fase aberta, quando a carga da línea é pequena, as partidas e reposição desta unidades podem ser geradas constantemente.**

- **Consulta do registro**

Desde o HMI do equipamento se tem acesso à informação proporcionada pelo Registro de eventos seguindo a seqüência **Informação** - **Registros** - **Registro de eventos** (sem necessidade de senha de acesso). No Capítulo 8 é apresentada a informação relativa à consulta do registro de eventos a partir do HMI.

O programa de comunicações e gestão remota ***ZiverCom***® dispõe de um sistema de consulta do registro de eventos totalmente decodificado. A informação aparecerá separada por cada uma das entradas da tabela. Deve-se ter em conta que se o equipamento possui a função de Registro oscilográfico, a consulta do Registro de eventos só poderá ser feita via comunicações.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.12 Relatório de falta

O sistema possui um registro de informes de falta no qual se armazena a informação mais relevante relacionada às faltas isoladas pelo próprio equipamento e disponível para consulta. A informação que é armazenada em cada uma das anotações realizadas sobre este registro, em função do modo de acesso, é a seguinte:

- **Via comunicações**

Etiqueta do **Início da falta**. Apresenta a data e a hora correspondente ao momento no qual foi produzida a partida da primeira unidade envolvida na falta. Se inclui também:

- **Correntes prefalta**. São os valores das três correntes de fase e do neutro dois ciclos antes de começar a falta.
- **Unidades partidas** (conforme o modelo) durante todo o tempo que durou a falta.

Etiqueta de **Ordem de disparo** apresentam a data e hora da ordem de disparo. Apresenta também:

- **Correntes**, das três fases e o neutro, 2,5 ciclos depois da partida da unidade.
- **Unidades disparadas** (conforme o modelo).

Etiqueta de **Fim de falta**, correspondente ao momento (data e hora) da reposição da última unidade envolvida na falta. Apresenta também:

- **Corrente aberta pelo disjuntor**: é a máxima corrente de fase registrada entre o momento de dar a ordem de disparo e a finalização da falta (por abertura do disjuntor ou por falha da ordem de abertura).

Cada anotação do informe de falta recolhe também a tabela ativa no momento do disparo.

- **Desde o display**

Ainda que toda a informação seja armazenada e esteja disponível para consulta através de ambas portas de comunicações, desde o display local pode-se acessar, para cada anotação do informe de falta, aos seguintes dados:

- Etiqueta de **Tempo do início da falta**. Corresponde ao momento em que se produziu a partida da primeira unidade envolvida na falta.
- Etiqueta de **Tempo da ordem de disparo**.
- Etiqueta de **Tempo do fim da falta**. Corresponde ao momento da reposição da última das unidades envolvidas na falta.
- **Unidade geradora do disparo** e **Unidades partidas** (em função do modelo) durante todo o tempo que durou a falta (pulsando **F4** desde a tela indicativa das etiquetas de **Tempo**).

No Capítulo 8, Teclado e Display Alfanumérico, se explica a disposição e a forma de acessar desde o HMI a estas informações sobre a atuação da proteção diante das faltas. Se o equipamento possui a função de Registro oscilográfico, o Informe de falta não será acessível desde o HMI.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.13 Histórico de correntes

Esta função tem por objetivo registrar as evoluções da carga que flui pelo ponto em que se encontra instalado o equipamento. Para isso pega-se uma amostra de cada uma das correntes de fase a cada segundo e se calcula seu intervalo médio definido como **janela para cálculo de médias**, cujo valor é ajustável entre 1 e 15 minutos. Cada intervalo assim definido, proporciona um valor de corrente, que corresponde à maior das três médias realizadas sobre as fases.

Define-se como **intervalo de registro** o lapso de tempo, ajustável entre 1 minuto e 24 horas, durante o qual são levadas em consideração as médias máximas anteriores para registrar o valor mais alto de todo o intervalo e com o registro de tempo correspondente ao seu final. Na seguinte figura pode-se ver um desenho explicativo do funcionamento do Registro histórico de corrente.

**TM**: Janela de cálculo de médias; a figura apresenta um valor de TM igual a um minuto.

**TR**: Intervalo de registro; a figura apresenta um valor de TR igual a 15 minutos.

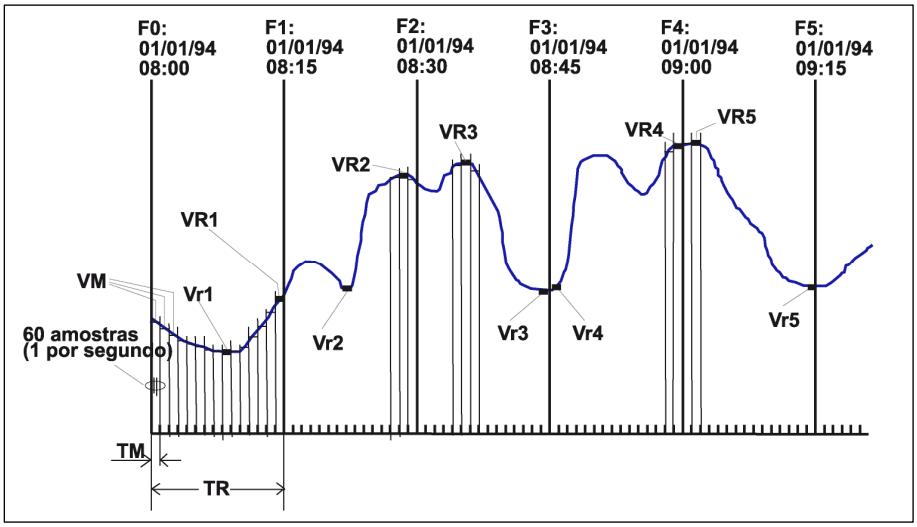



**figura 6.14: diagrama explicativo do registro histórico**

Em cada janela **TM** obtém-se um valor **VM** que corresponde à média máxima e mínima, considerando as três fases. Em cada intervalo **TR** toma-se o valor máximo e mínimo de todas as **VM** computadas. O perfil de corrente da anterior figura proporcionaria o seguinte registro: VR1 - Vr1; VR2 - Vr2; VR3 - Vr3; VR4 - Vr4 y VR5 - Vr5.

**Nota: se no intervalo definido como janela para cálculo de médias, se dá partida às unidades de medida, anota-se o valor da média das medidas efetuadas durante o tempo em que não tenham partido as unidades. Por outro lado, se as unidades permanecem ativas durante todo o intervalo da janela, se anotará como valor: 0 A.**

A memória disponível para o Registro histórico é do tipo RAM, com um tamanho correspondente a 168 valores (equivalente a 7 dias em intervalos de 1 hora). Com o objetivo de adequar a utilização da memória às aplicações de cada usuário, define-se uma opção de dias e de horas dentro dos dias definidos (o mesmo intervalo horário para todos os dias) fora dos quais não se registra nenhum valor.

O acesso à informação do Registro histórico de correntes será explicado no Capítulo 8 (Teclado e Display Alfanumérico). Se o equipamento tem Registro oscilográfico, esta informação só será acessada via comunicações.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.14 Registro oscilográfico (opcional)

A função de Registro oscilográfico é composta de duas subfunções distintas: **Função de aquisição** e **Função de visualização**. A primeira faz referência à aquisição e armazenamento da informação no interior da proteção e faz parte do software do relé; a segunda se refere à recuperação e visualização gráfica dos dados armazenados e é um ou vários programas que rodam num PC conectado à proteção.

- **Função de aquisição**

Um registro é feito a cada amostragem realizada; nele serão guardados unicamente amostras de entradas analógicas, ficando dentro do âmbito do registro de eventos o armazenamento dos sinais digitais.

- **Dados armazenados**

São armazenados, com uma resolução em tempo igual ao da amostra, os seguintes dados:

- Valor das amostras das grandezas analógicas selecionadas.
- Marcação de tempo correspondente ao momento da partida do oscilo.

- **Número de canais**

Dependendo do modelo poderá se dispor de até nove canais, com a possibilidade de habilitar ou desabilitar os que sejam considerados oportunos mediante o correspondente ajuste.

- **Modos de registro**

O registro poderá ser selecionado de dois modos: **Tempo fixo SIM** e **Tempo fixo NÃO**. No primeiro modo, o início do armazenamento será realizado com a ativação da **Função de partida**, e o fim dependerá do ajuste **Duração do oscilo**. No segundo modo, o início será realizado, como no caso anterior, com a ativação da **Função de partida**; entretanto, o final ocorrerá com a desativação da **Função de partida**.

- **Função de partida**

A **Função de partida** é constituída por uma máscara programável aplicada sobre certos sinais internos e sobre um sinal de **Partida externo** (o qual se for desejada utilização, deverá ser conectada a qualquer uma das entradas digitais físicas).

Se a máscara de uma **Função de partida** está em **SIM**, se habilita a partida do oscilo por este sinal. Do contrário, o oscilo não parte por este sinal se a máscara do mesmo está em **NÃO**.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Tempo de início (Pré-falta)**

É o tempo de armazenamento, anterior à ativação da função de partida, que deve ser garantido.

- **Duração do oscilo**

É o tempo de duração da janela de armazenamento, no modo de **Tempo fixo**.

- **Número de registros**

A memória disponível será gerenciada de modo que o **Número de registros** seja variável e dependerá do número de canais armazenados e do tamanho dos registros. Uma vez cheia a memória de registros, o registro seguinte será armazenado por cima do mais antigo. Visto que os registros são de tamanho variável, os registros antigos serão eliminados conforme a necessidade dos novos registros.

- **Tipos de partidas**

**Partida**: é armazenada informação sempre que for ativada a **Função de partida**. Para **Tempo fixo** em **SIM** se armazena a informação correspondente ao **Comprimento de oscilo** selecionado. Para **Tempo fixo** em **NÃO** se armazena informação do tempo que se mantenha a partida.

**Disparo 1**: só é armazenada informação se há disparo (isto é, desde a partida até o disparo). Para o **Tempo fixo** em **SIM,** o disparo deve ocorrer dentro do tempo ajustado de comprimento de oscilo. Do contrário, para **Tempo fixo** em **NÃO,** se armazena informação até que a unidade dispare.

**Disparo 2**: se o ajuste de **Tempo fixo** está em **SIM** e não há disparo dentro do **Comprimento de oscilo** ajustado, se armazena informação durante quatro ciclos após a ativação da **Função de partida**. Se, por outro lado, há disparo dentro do **Comprimento de oscilo** ajustado, se armazena informação durante o tempo que transcorre até o disparo mais o ajustado como **Comprimento de oscilo**.

Se o ajuste de **Tempo fixo** está em **NÃO** e não há disparo enquanto a **Função de partida** permanece ativa, será armazenada informação durante 4 ciclos após a ativação da **Função de partida**. Se há disparo enquanto se encontra ativa a **Função de partida**, é armazenada informação durante todo o tempo que esta permaneça ativa.

**Nota: para as unidades nas quais o tempo de reposição pode ser elevado, recomenda-se utilizar Tempo fixo em SIM.**

Deve se fazer notar que ainda que não seja mencionado, sempre se armazena o tempo ajustado como **Tempo de Pré-falta**.

- **Função apagar (exclusão)**

Se o ajuste está em **NÃO** significa que, uma vez cheia a memória oscilográfica, não serão armazenados mais oscilos. Uma vez alcançada esta situação, se sairá dela ajustando a **Função apagar** em **SIM**.

Se o ajuste está em **SIM**, significa que uma vez cheia a memória, o oscilo seguinte será armazenado no lugar do mais antigo, que será apagado.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.15 Entradas, saídas e sinalização ótica

Os equipamentos **7IRD-A**, **7IRD-J** e **7IRD-M** tem uma estrutura de **entradas**, **saídas** e **sinalizações** flexível e programável. O equipamento sai de fábrica com valores atribuídos por default, que podem ser modificados pelo usuário por meio do programa ***ZiverCom***®.

### 6.15.1 Entradas

Certas unidades de medida e unidades lógicas do equipamento utilizam em sua operação sinais lógicos de entrada, cuja lista está detalhada na seguinte tabela, e que podem ser relacionadas às oito entradas digitais físicas disponíveis pela proteção. Deve-se levar em conta que várias entradas lógicas podem estar atribuídas a uma das entradas físicas, não se podendo atribuir uma mesma entrada lógica a mais de uma entrada física.

**Tabela 6-2: Entradas**

| Nº. | Nome | Descrição | Função |
|---|---|---|---|
| 1 | SSP_1 | Supervisão da bobina de abertura com o disjuntor fechado (supervisão saída de potência #1) (*) | Permitem obter um alarme quando se produz uma situação anômala nos circuitos de manobra do disjuntor. A supervisão se realiza em ambas as posições do disjuntor: aberto e fechado. (*) SSP_1 e SSP_3 supervisão, além, a atuação dos contatos de disparo e fechamento do próprio equipamento. |
| 2 | SSP_3 | Supervisão da bobina de fechamento com o disjuntor aberto (supervisão saída de potência #3) (*) | |
| 3 | SBAIA | Supervisão da bobina de abertura com o disjuntor aberto | |
| 4 | SBCIC | Supervisão da bobina de fechamento com o disjuntor fechado | |
| 5 | APE | Atuação de uma proteção externa | Recolhe e utiliza o sinal de uma atuação externa para a função de falha de disjuntor. |
| 6 | CED | Controle externo de disparo | Bloqueia todos os disparos si ativa antes que se tenham produzido. |
| 7 | ATUT_F | Anulação do temporizador da unidade temporizada de fase | Converte uma temporização ajustada de um determinado elemento em instantânea. |
| 8 | ATUT_N | Anulação do temporizador da unidade temporizada de neutro | |
| 9 | BDI_F | Bloqueio de disparo unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase | A ativação da entrada antes que se gere o disparo impede a atuação da unidade. Ativa-se depois do disparo, este se repõe. |
| 10 | BDI_N | Bloqueio de disparo unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de neutro | |
| 11 | BDT_F | Bloqueio de disparo unidade temporizada de fase | |
| 12 | BDT_N | Bloqueio de disparo unidade temporizada de neutro | |
| 13 | API_F | Anulação do par de instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) de fase | Repõe as funções de temporização incluídas nas unidades e as mantêm a 0 entretanto este ativada. |
| 14 | API_N | Anulação do par de instantâneo (7IRD-A/M) / instantâneo 1 (7IRD-J) de neutro | |
| 15 | APT_F | Anulação do par de temporizado de fase | |
| 16 | APT_N | Anulação do par de temporizado de neutro | |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Tabela 6-2: Entradas | | | |
|---|---|---|---|
| **Nº.** | **Nome** | **Descrição** | **Função** |
| 17 | IA | Posição disjuntor (aberto) | Controla o estado em que se encontra o disjuntor. |
| 18 | BE | Bloqueio externo do religador (7IRD-A/J) | A ativação situa ao religador em estado de bloqueio / desbloqueio respectivamente. |
| 19 | DBE | Desbloqueio externo do religador (7IRD-A/J) | |
| 21 | INR | Inibição de religamento (7IRD-A/J) | Recebe um sinal que utiliza o religador na função de Supervisão por inibição. |
| 22 | VR | Tensão auxiliar de referência (7IRD-A/J) | Recebe a sinal de tensão que utiliza o religador na função de Supervisão de religamentos por tensão de referencia. |
| 23 | CEXT | Ordem externa de fechamento | Ativa o sinal lógica de fechamento (se as condições o permitem). |
| 25 | INH_C_ED | Inibição do controle de tabelas | Ativam, alternativamente, a correspondente Tabela de ajustes (1, 2 ou 3). Esta função está vinculada ao ajuste de Permissão de Manobras. A entrada de inibição de controle de tabelas impedem as modificações de tabela. |
| 26 | T_AJ_1 | Seleção de tabela de ajustes #1 | |
| 27 | T_AJ_2 | Seleção de tabela de ajustes #2 | |
| 28 | T_AJ_3 | Seleção de tabela de ajustes #3 | |
| 31 | | Partida de oscilo - opcional - | Partida de oscilo (em função da máscara). |
| 32 | | Entrada conectada A | Entrada que não realiza nenhuma lógica interna. |
| 33 | BDI_F_V2 | Bloqueio de disparo instantâneo 2 de fase (7IRD-J) | A ativação da entrada antes que se gere o disparo impede a atuação da unidade. |
| 34 | BDI_N_V2 | Bloqueio de disparo instantâneo 2 de neutro (7IRD-J) | |
| 35 | API_F_V2 | Anulação do par de instantâneo 2 de fase (7IRD-J) | Repõe as funções de temporização incluidas nas unidades e as mantene em 0 enquanto esteja activada. |
| 36 | API_N_V2 | Anulação do par de instantâneo 2 de neutro (7IRD-J) | |
| 38 | | Entrada conectada B | Entradas que não realizam nenhuma lógica interna. |
| 39 | | Entrada conectada C | |
| 40 | | Entrada conectada D | |

As entradas digitais saem de fábrica com uma configuração, a qual pode ser modificada através da porta local de comunicações, por meio do programa ***ZiverCom***®, se o usuário assim precisa.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 6.15.2 Saídas auxiliares e saídas de disparo

- **Saídas auxiliares**

O subsistema de proteção dos modelos **7IRD-A**, **7IRD-J** e **7IRD-M** dispõem de 8 saídas físicas, 7 delas configuráveis, e 8 saídas virtuais, das quais 7 são configuráveis. Se incluir uma placa de ampliação de proteção, as saídas virtuais passam a ser físicas. Os princípios operativos referentes a estas saídas se explicam a continuação:

As unidades de medida e unidades lógicas geram, em sua operação, uma série de saídas lógicas. De cada um destes sinais pode-se usar seu valor "verdadeiro" ou seu valor "falso" como entrada a uma das funções combinadas cujo diagrama de blocos aparece na seguinte figura. As saídas de todas elas se enviam ao subsistema de controle por meio da interface de comunicações dispostas ao efeito. O equipamento dispõe de quatorze saídas de este tipo, sendo fisicamente utilizáveis as sete primeiras. no caso de que se disponha de placa de ampliação, estarão disponíveis as quatorze saídas.

São disponibilizados dois blocos, cada um com oito sinais de entrada possíveis. Em um deles se realiza uma função **OR** (qualquer sinal ativa a saída) e no outro uma **AND** (se devem estar ativos todos os sinais para ativar a saída). Entre estes dois blocos pode ser realizada uma operação **OR** ou **AND**. À resultante desta operação pode ser aplicada a opção de pulsos ou não, sendo seu funcionamento o seguinte:

- **Sem pulsos:** ajustando o temporizado de pulsos a “0” a saída física se mantém ativa enquanto durar o sinal que a ativou.
- **Com pulsos:** uma vez ativada a saída física, esta se mantém durante o tempo ajustado independentemente do sinal que a gerou se desativar antes ou permanecer ativo mais tempo.

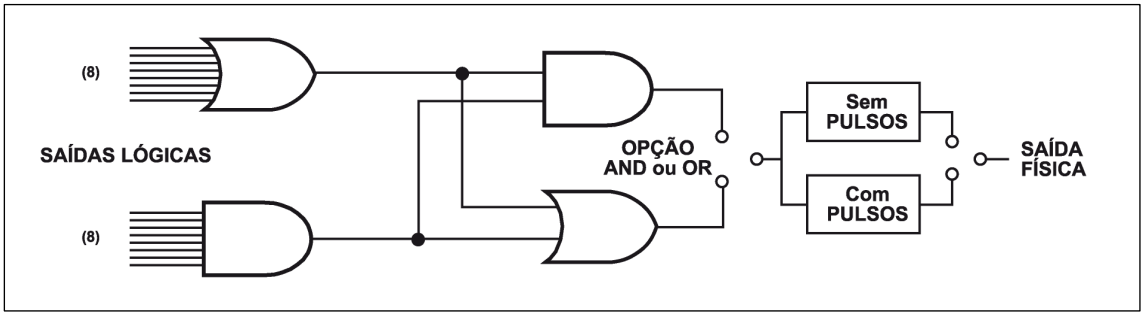



**figura 6.15: diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Na seguinte tabela enumeram-se as saídas lógicas disponíveis:

**Tabela 6-3: Saídas**

| Nº. | Nome | Descrição | Função |
|---|---|---|---|
| 1 | SUT_A | Saída da unidade temporizada de fase A | Disparo das unidades de corrente. |
| 2 | SUT_B | Saída da unidade temporizada de fase B | |
| 3 | SUT_C | Saída da unidade temporizada de fase C | |
| 4 | SUT_N | Saída da unidade temporizada de neutro | |
| 5 | SUI_A | Saída da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase A | |
| 6 | SUI_B | Saída da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase B | |
| 7 | SUI_C | Saída da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase C | |
| 8 | SUI_N | Saída da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de neutro | |
| 9 | AUT_A | Partida da unidade temporizada de fase A | Partida das unidades de corrente não afetadas pelo controle de par. |
| 10 | AUT_B | Partida da unidade temporizada de fase B | |
| 11 | AUT_C | Partida da unidade temporizada de fase C | |
| 12 | AUT_N | Partida da unidade temporizada de neutro | |
| 13 | AUI_A | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase A | |
| 14 | AUI_B | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase B | |
| 15 | AUI_C | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase C | |
| 16 | AUI_N | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de neutro | |
| 17 | ATDD_A | Partida temporizado de fase A (Controle de par) | Lógica AND de partida das unidades de corrente com a entrada de controle de par correspondente. |
| 18 | ATDD_B | Partida temporizado de fase B (Controle de par) | |
| 19 | ATDD_C | Partida temporizado de fase B (Controle de par) | |
| 20 | ATDD_N | Partida temporizado de neutro (Controle de par) | |
| 21 | AIDD_A | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase A (Controle de par) | |
| 22 | AIDD_B | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase B (Controle de par) | |
| 23 | AIDD_C | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase C (Controle de par) | |
| 24 | AIDD_N | Partida da unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de neutro (Controle de par) | |
| 25 | SUI_A2 | Saída instantânea 2 de fase A (7IRD-J) | Disparo das unidades de corrente afetadas por sua máscara de disparo correspondente. |
| 26 | SUI_B2 | Saída instantânea 2 de fase B (7IRD-J) | |
| 27 | SUI_C2 | Saída instantânea 2 de fase C (7IRD-J) | |
| 28 | SUI_N2 | Saída instantânea 2 de neutro (7IRD-J) | |
| 29 | AUI_A2 | Partida instantâneo 2 de fase A (7IRD-J) | Partida das unidades de corrente não afetadas pelo controle de par. |
| 30 | AUI_B2 | Partida instantâneo 2 de fase B (7IRD-J) | |
| 31 | AUI_C2 | Partida instantâneo 2 de fase C (7IRD-J) | |
| 32 | AUI_N2 | Partida instantâneo 2 de neutro (7IRD-J) | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Tabela 6-3: Saídas | | | |
|---|---|---|---|
| **Nº.** | **Nome** | **Descrição** | **Função** |
| 33 | IL | Corrente em linha | Detecta a passagem de corrente pelas fases. |
| 34 | A_FASE_A | Partida da unidade de detecção de fase aberta | Partida das unidades de fase aberta e corrente residual. |
| 35 | A_RESIDUAL | Partida da unidade de detecção de corrente residual (zero) | |
| 36 | S_FASE_A | Atuação da unidade de detecção de fase aberta | Disparo das unidades de fase aberta e corrente residual. |
| 37 | S_RESIDUAL | Atuação da unidade de detecção de corrente residual (zero) | |
| 38 | FSP_1 | Falha na saída de disparo (potência #1) | Indica que a saída de disparo associada à entrada SSP_1 tem falhado. |
| 39 | FSP_3 | Falha na saída de fechamento (potência #3) | Indica que a saída de disparo associada à entrada SSP_3 tem falhado. |
| 41 | FCD | Falha no circuito de disparo | Sinal de alarme por falha nos circuitos de manobra do disjuntor. |
| 42 | FCC | Falha no circuito de fechamento | |
| 43 | FI | Falha de disjuntor | Sinal para alarme ou início de disparo de outros disjuntores. |
| 44 | ALARMA_PR | Alarma no módulo de proteção | |
| 45 | A_SINT | Alarma de acumulado KA2 | Sinal de alarme de potência acumulada aberta pelo disjuntor. |
| 50 | AIDD_A2 | Partida instantâneo 2 de fase A (7IRD-J) (Controle de par) | Lógica AND da partida das unidades de corrente com a entrada de controle de par correspondente. |
| 51 | AIDD_B2 | Partida instantâneo 2 de fase B (7IRD-J) (Controle de par) | |
| 52 | AIDD_C2 | Partida instantâneo 2 de fase C (7IRD-J) (Controle de par) | |
| 53 | AIDD_N2 | Partida instantâneo 2 de neutro (7IRD-J) (Controle de par) | |
| 54 | APERTURA | Ordem de abertura | Envio da ordem de apertura / fechamento do disjuntor. |
| 55 | CIERRE | Ordem de fechamento | |
| 56 | DISP | Saída de disparo por proteção | Lógica OR de todas as unidades. |
| 57 | FOA | Falha de ordem de abertura o disparo | Tanto no caso de manobras manuais como nas geradas pelas unidades de proteção, estas saídas sinalam a não recepção da mudança de estado do disjuntor depois de emitida a ordem de manobra e dentro do tempo de falha de manobra (ajustável independentemente para a abertura e o fechamento). |
| 58 | FOC | Falha de ordem de fechamento manual | |
| 59 | IIA | Corrente com disjuntor aberto | Lógica AND do estado do disjuntor e da detecção de passo de corrente na linha. |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Tabela 6-3: Saídas | | | |
|---|---|---|---|
| **Nº.** | **Nome** | **Descrição** | **Função** |
| 61 | IR | Início de religamento (7IRD-A/J) | Situa ao Religador no estado de tempo de início (desde uma situação de repouso do Religador. |
| 62 | SUTM_A | Saída mascarada unidade temporizada fase A | Disparo das unidades não afetadas por sua máscara de disparo correspondente. |
| 63 | SUTM_B | Saída mascarada unidade temporizada fase B | |
| 64 | SUTM_C | Saída mascarada unidade temporizada fase C | |
| 65 | SUTM_N | Saída mascarada unidade temporizada neutro | |
| 66 | SUIM_A | Saída mascarada unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase A | |
| 67 | SUIM_B | Saída mascarada unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase B | |
| 68 | SUIM_C | Saída mascarada unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de fase C | |
| 69 | SUIM_N | Saída mascarada unidade instantânea (7IRD-A/M) / instantânea 1 (7IRD-J) de neutro | |
| 70 | FASEM_A | Saída mascarada de fase aberta | |
| 71 | RESIDUALM | Saída mascarada de corrente residual | |
| 74 | BI | Qualquer estado BI | Qualquer dos bloqueios internos que se especificam a continuação. |
| 75 | SBI_NTR | Sinal BI do religador por não existir tensão de referencia (7IRD-A/J) | A entrada de tensão de referencia não se ativa antes do tempo de espera de tensão de referencia (se está habilitado o ajuste de supervisão de religamentos por tensão de referencia). |
| 76 | SBI_DD | Sinal de bloqueio interno do religador por disparo definitivo (7IRD-A/J) | Ativa-se quando se cumprem todos os religamentos e a falta persiste. |
| 77 | SBI_FC | Sinal de bloqueio interno do religador por falha ao fechamento (7IRD-A/J) | O disjuntor não se tem fechado durante o tempo de falha ao fechamento (ajuste de lógica - tempo de falha de fechamento do disjuntor). |
| 78 | SBI_FI | Sinal de bloqueio interno do religador por falha ao início (7IRD-A/J) | Fim do tempo de início sem reposição da falta e abertura do disjuntor. |
| 79 | SBI_FL | Sinal de bloqueio interno do religador por falha ao energizar a linha (7IRD-A/J) | Se após um fechamento manual ou uma mudança de ajuste tem um disparo antes de transcorrido o tempo de segurança após fechamento manual. |
| 80 | SBI_IA | Sinal de bloqueio interno do religador por disjuntor aberto (7IRD-A/J) | Abertura do disjuntor não associada a uma falta. |
| 81 | SBI_NCR | Sinal BI do religador por não existir condições de fechamento (7IRD-A/J) | Sinal associado à entrada de inibição de manobra. |
| 82 | RCC_1 | Religador em ciclo de fechamento 1 (7IRD-A/J) | Sinal associado à entrada de inibição de manobra. |
| 83 | RCC_2 | Religador em ciclo de fechamento 2 (7IRD-A/J) | |
| 84 | RCC_3 | Religador em ciclo de fechamento 3 (7IRD-A/J) | |
| 85 | RCC_4 | Religador em ciclo de fechamento 4 (7IRD-A/J) | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| Tabela 6-3: Saídas | | | |
|---|---|---|---|
| Nº. | Nome | Descrição | Função |
| 86 | DD | BI DD + BI FL (7IRD-A/J) | Persiste a falta ao finalizar os ciclos de religamento ou bloqueio interno do Religador por falha ao energizar a linha. |
| 87 | BLQ | RBM + RBE (7IRD-A/J) | Religador bloqueado manualmente ou externamente. |
| 88 | OR | Ordem de religamento do religador (7IRD-A/J) | Envio do sinal de fechamento do módulo de mando. |
| 89 | CC | Religador em ciclo em curso (7IRD-A/J) | OR de ciclos de religamento. |
| 90 | RBM | Sinal de religador bloqueado manualmente (7IRD-A/J) | Sinais gerados através do HMI, comunicações o por meio de uma entrada digital externa. |
| 91 | RBE | Sinal de religador bloqueado externamente (7IRD-A/J) | |
| 93 | SRP | Sinal de religador em repouso (7IRD-A/J) | Religador em repouso após tempo de segurança de falta ou tempo de segurança após fechamento externo sem ter produzido falta. |
| 94 | SRES | Sinal de religador em serviço (7IRD-A/J) | Sinal correspondente ao ajuste de Religador em serviço. |
| 95 | SUIM_A2 | Saída mascarada instantânea 2 de fase A (7IRD-J) | Disparo das unidades não afetadas por sua máscara de disparo correspondente. |
| 96 | SUIM_B2 | Saída mascarada instantânea 2 de fase B (7IRD-J) | |
| 97 | SUIM_C2 | Saída mascarada instantânea 2 de fase C (7IRD-J) | |
| 98 | SUIM_N2 | Saída mascarada instantânea 2 de neutro (7IRD-J) | |
| 99 | E1T1 | Entrada física 1 (tarjeta 1) | Saídas ativadas em função da entrada correspondente. |
| 100 | E2T1 | Entrada física 2 (tarjeta 1) | |
| 101 | E3T1 | Entrada física 3 (tarjeta 1) | |
| 102 | E4T1 | Entrada física 4 (tarjeta 1) | |
| 103 | E5T1 | Entrada física 5 (tarjeta 1) | |
| 104 | E6T1 | Entrada física 6 (tarjeta 1) | |
| 105 | E7T1 | Entrada física 7 (tarjeta 1) | |
| 106 | E8T1 | Entrada física 8 (tarjeta 1) | |
| 107 | E1T2 | Entrada física 1 (tarjeta 2) | |
| 108 | E2T2 | Entrada física 2 (tarjeta 2) | |
| 109 | E3T2 | Entrada física 3 (tarjeta 2) | |
| 110 | E4T2 | Entrada física 4 (tarjeta 2) | |
| 111 | E5T2 | Entrada física 5 (tarjeta 2) | |
| 112 | E6T2 | Entrada física 6 (tarjeta 2) | |
| 113 | E7T2 | Entrada física 7 (tarjeta 2) | |
| 114 | E8T2 | Entrada física 8 (tarjeta 2) | |

A programação das saídas foi realizada em fábrica, podendo o usuário modificá-las, utilizando o programa ***ZiverCom***® através da porta local de comunicações.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Saídas de disparo e fechamento**

O subsistema de proteção dispõe de duas saídas físicas de manobra, com dois contatos - normalmente abertos, cada uma. Uma das saídas de manobra está atribuída à saída lógica denominada de **Abertura**. Esta saída se ativa tanto quando o relé gera um disparo como quando se realiza uma manobra manual de abertura de disjuntor. A saída de disparo permanece, em todos os casos, ativada durante um tempo mínimo de 100 ms.

A segunda saída física de manobra está atribuída à saída lógica de **Fechamento**. Esta saída se ativa tanto quando o Religador gera uma ordem de religamento como quando se realiza uma manobra manual de fechamento de disjuntor.

- **Manobras sobre o disjuntor**

Através do subsistema de proteção e utilizando os mesmos contatos de disparo e fechamento podem ser realizadas manobras de abertura e fechamento do disjuntor. A realização de manobras através da proteção pode ser desabilitada através das **Permissões de manobra** situado no grupo de ajustes de configuração. O modo de operação foi concebido de tal forma que sempre se pede confirmação de manobra antes de proceder à sua execução.

Tanto no caso de manobras manuais como naquelas geradas pelas unidades de proteção, a falta de recepção da alteração de estado do disjuntor, após a emissão da **Ordem de manobra**, dentro do **Tempo de falha de manobra** (ajustável independentemente para a abertura e o fechamento), provoca a ativação dos sinais de **Falha de ordem de abertura** ou de **Falha de ordem de fechamento**.

### 6.15.3 Sinalização ótica

As saídas lógicas geradas pela proteção podem ser usadas como entradas de cada uma das doze funções combinadas cujo diagrama de blocos aparece representado na seguinte figura. O funcionamento é similar ao das saídas auxiliares, tendo em conta que dentre os dois blocos um é de oito entradas e realiza uma OR (qualquer sinal ativa a saída) e o outro é de uma entrada; entre si podem realizar uma operação OR ou AND, sem a possibilidade posterior de utilizar pulsos. As saídas de todas estas funções, num total de doze, são enviadas ao subsistema de controle por meio da interface de comunicações disposta para esta finalidade.

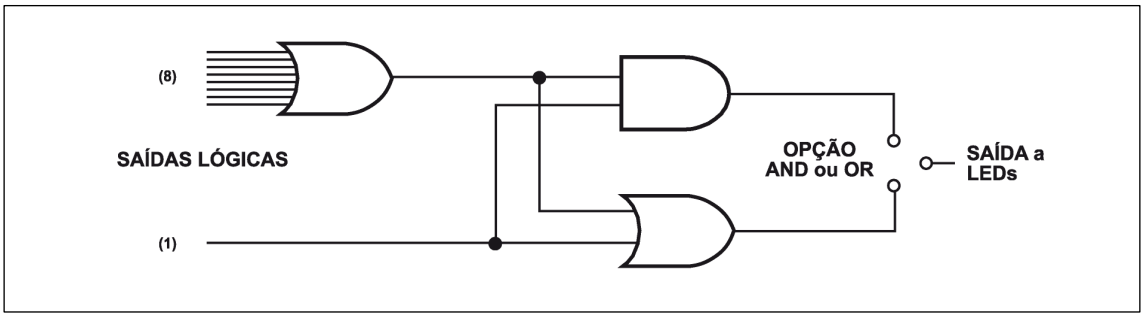



**figura 6.16: diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

O equipamento dispõe de doze saídas deste tipo sendo fisicamente visíveis os quatro primeiros LEDs (indicadores óticos).

Cada indicador pode ser definido como memorizado ou não memorizado. No caso em que um indicador ótico esteja memorizado, permanecerá aceso, mesmo quando a condição de aceso seja anulada. Por meio do teclado (ver Capítulo 8, Teclado e Display Alfanumérico) pode-se dar uma ordem de restabelecimento aos indicadores óticos memorizados.

A memorização dos sinais que controlam os indicadores se realiza em memória volátil, de forma que uma perda de alimentação provoca a perda da informação.

A programação dos indicadores óticos foi feita na fábrica, podendo o usuário, caso deseje, modificá-la, utilizando para isto o programa ***ZiverCom***® através da porta local de comunicação.

## 6.16 Comunicações

### 6.16.1 Ajuste das comunicações

Os ajustes para comunicações são detalhados no Capítulo 5 (Faixas de Ajuste) e se referem ao **Número do equipamento**, **Velocidade**, **Bits de parada**, **Paridade**, **Paridade da porta frontal**, **Timeout de comunicações** e **Freqüência nominal**.

### 6.16.2 Tipos de comunicação

Os equipamentos **7IRD** dispõem de dois tipos de portas de comunicação: uma frontal, sempre fixa, de tipo RS232C e outra porta opcional, traseira, na qual pode-se optar entre fibra ótica de cristal, fibra ótica de plástico de 1mm, RS232 e RS485. Os dados técnicos sobre estes enlaces de comunicação se encontram no Capítulo 2 (Características Técnicas).

### 6.16.3 Comunicação com o equipamento

A comunicação através destas portas é realizada através do programa de comunicações ***ZiverCom***®, que consulta o equipamento em seu perfil de proteção. O programa ***ZiverCom***® permite o diálogo com a família de equipamentos **7IRD** e outros equipamentos, seja **localmente** (através de um PC conectado à porta frontal) ou **remotamente** (via porta serial posterior), abrangendo todas as necessidades quanto à programação, ajustes, registros, informes, etc. O programa de comunicações ***ZiverCom***®, que abrange a aplicação do modelo em questão, está protegido contra usuários não autorizados através de códigos de acesso. O ***ZiverCom***®, que roda em ambiente WINDOWS™, é de fácil manuseio e utiliza botões ou teclas para entrar nos diversos submenus.

É possível também, utilizando o perfil PROCOME ou DNP3.0 comunicar com o equipamento para pedir trocas de controle e executar comandos.

A configuração das portas de comunicação remota só pode ser realizada através do HMI. É importante destacar que o ajuste para a porta local é fixo a 4.800 bauds, 1 bit de parada e paridade par, tal como indicado no Capítulo 5.

No modelo **7IRD** existem dois controladores, um para cada porta de comunicações, de forma que pode se estabelecer comunicação por ambas portas simultaneamente.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 6.17 Códigos de alarme

Na seguinte tabela se recolhem os códigos de alarme e a descrição dos mesmos. Estes códigos se visualizam no display do equipamento.

**Alarmes software - proteção -**

| Código | Descrição |
|---|---|
| 01 00 | Pérdida de ajustes |
| 04 00 | Check-sum da zona de RAM pertencente a as curvas |
| 08 00 | Falha da comunicação CIM com o subsistema de controle |
| 80 00 | Proteção fora de serviço |

**Alarmes hardware- proteção -**

| Código | Descrição |
|---|---|
| 00 01 | Erro em escritura da E2PROM |
| 00 02 | Erro crítico nos conversores analógico-digitais |
| 00 04 | Erro fatal nos conversores analógico-digitais |
| 00 06 | Erro nos níveis de tensão internos |
| 00 08 | Relógio com bateria baixa |
| 00 10 | Relógio parado |
| 00 20 | Erro no arquivo E2PROM de constante de fabricação |
| 00 40 | Erro no arquivo RAM de constante de fabricação |
| 00 80 | Erro em teste de memória |

**Alarmes software - controle -**

| Código | Descrição |
|---|---|
| 01 00 | Pérdida de ajustes |
| 00 40 | Erro no diagrama unifilar da configuração de controle |
| 00 80 | Erro na lógica de controle |
| 10 00 | Alarme nas direções da lógica |
| 20 00 | Alarme nos opcodes da lógica |
| 40 00 | Falha da comunicação CIM com o subsistema de proteção |
| 80 00 | Falha da comunicação CIM com a placa de medidas |

**Alarmes hardware - controle -**

| Código | Descrição |
|---|---|
| 00 01 | Erro em escritura da E2PROM |
| 00 02 | Erro crítico nos conversores analógico-digitais |
| 00 04 | Erro fatal nos conversores analógico-digitais |
| 00 08 | Relógio com bateria baixa |
| 00 10 | Relógio parado |
| 00 20 | Erro nos conversores de entrada e/ou saída existente no equipamento |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

No caso de dar mais de um alarme por vez, se vê a suma dos códigos desses alarmes em formato hexadecimal. A continuação apresenta vários exemplos:

01 e 02 = 03
01 e 04 = 05
02 e 08 = 0A
01 e 02 e 08 = 0B
04 e 08 = 0C
01 e 04 e 08 = 0D
02 e 04 e 08 = 0E
01 e 02 e 04 e 08 = 0F

**Aviso: Entre em contato com o fabricante no caso de aparecer algum destes códigos de alarme.**


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 7. Princípios de Operação do Subsistema de Controle

7.1 Características funcionais ..... 7-2
7.2 Unidade de controle ..... 7-3
7.2.1 Elementos do subsistema de controle ..... 7-6
7.2.2 Entrada de dados na unidade de controle ..... 7-7
7.2.2.a Entradas por comunicações ..... 7-7
7.2.2.b Entradas do subsistema de proteção ..... 7-8
7.2.2.c Entradas físicas ..... 7-8
7.2.2.d Entradas através da interface homem-máquina (HMI de controle) ..... 7-9
7.2.3 Saída de dados da unidade de controle ..... 7-9
7.2.3.a Saídas por comunicações ..... 7-9
7.2.3.b Sinais enviados ao subsistema de proteção ..... 7-9
7.2.3.c Saídas físicas ..... 7-10
7.2.3.d Saídas para a interface homem-máquina (HMI de controle) ..... 7-10

## 7.1 Características funcionais

Os equipamentos têm possibilidade de realizar automatismos locais associados ao bay, assim como lógica associada a intertravamentos internos e externos, tratamento e geração de alarmes e processamento de sinais, dispondo de lógica programável.

A realização de intertravamentos com o exterior supõe a possibilidade de executar saídas ativadas em operação contínua, em função da combinação do estado de diversos sinais de entrada através de portas lógicas. Estas saídas de interligação são utilizadas para interromper / continuar um circuito externo de ordens. Estes intertravamentos serão conseqüência da capacidade de lógica mostrada nos itens seguintes.

A realização de intertravamentos internos supõe a possibilidade de obter saídas lógicas de permissão / bloqueio de ordens com o exterior em função da combinação do estado de diversos sinais de entrada através de portas lógicas. Estes sinais lógicos processados afetam a permissão / bloqueio de ordens geradas tanto a partir do módulo local de comando do equipamento, como as procedentes da Unidade Central originadas na tela de controle, automatismos centrais e/ou telecomando.

O tratamento e a geração de alarmes pressupõe a possibilidade de obter alarmes lógicos gerados a partir da combinação do estado de diversos sinais de entrada através de portas lógicas, assim como de "temporizadores" de presença / ausência de um determinado sinal, seja físico ou lógico.

O processamento de sinais analógicos pressupõe a possibilidade de realizar comparações de entradas analógicas com instruções e geração de sinais digitais ON/OFF como resultado desta comparação, assim como a possibilidade de realizar somas e multiplicações de sinais analógicos.

As funções de controle são as seguintes:

- Controle local do bay.
- Controle local do Religador (modelos **7IRD-A/J**).
- Apresentação dos alarmes locais em formato de processador de alarmes convencional.
- Apresentação dos estados digitais dos sinais de saída do subsistema de controle.
- Apresentação dos estados digitais dos sinais de entrada ao subsistema de controle.
- Apresentação dos estados das saídas de proteção.
- Apresentação dos estados dos LEDs de proteção.
- Apresentação das medidas e contadores.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 7.2 Unidade de controle

A unidade de controle pode ser representada pelo diagrama de blocos da figura 7.1 onde, separados por uma linha dupla, aparecem o subsistema de controle e o de proteção para indicar que, embora os subsistemas estejam relacionados entre si, realizam funções independentes e a única conexão é o intercâmbio de sinais entre ambos. Neste esquema deve-se levar em conta os seguintes pontos (referentes ao subsistema de controle, parte central da figura):

- Todos os blocos com borda de traço simples representam um conjunto de sinais de um mesmo tipo.
- Os blocos cuja borda está desenhada com traço mais grosso representam elementos que fazem parte do subsistema de controle. Estes elementos recebem ou enviam sinais ao exterior ou a outros elementos que podem pertencer ao subsistema de controle ou ao de proteção. Se, além disso, têm os cantos arredondados, representam elementos associados ao subsistema de controle através dos quais os sinais são recebidos do exterior.
- Os blocos sombreados constituem elementos do subsistema de controle, mas sua operação é configurável externamente.

O processo de controle pode ser descrito como um módulo adicional e independente da proteção, como já mencionado anteriormente, que recebe sinais através de diversas vias, os processa, e em função dos sinais de entrada e do resultado do processo, gera sinais de saída que são utilizados para informação, atuações, alarmes, etc. O tratamento dado aos sinais que funcionam como entradas ao subsistema de controle se realiza em função de uma lógica cuja configuração se carrega como um arquivo através da porta de comunicações frontal. Esta configuração inclui uma série de ajustes, relacionados com a lógica, que podem ser modificados através do teclado associado ao display.

- **Processamento dos sinais**

O subsistema de controle recebe basicamente sinais de entrada de diversas fontes, tanto externas ao equipamento (comunicação ou HMI) como internas; processa estes sinais de acordo com a configuração que tenha sido carregada e os ajustes preestabelecidos e, em função de tudo isto, ativa determinados sinais de saída que serão utilizados para enviar mensagens informativas ou medidas à Unidade Central, ordens a relés, LEDs e proteção. Além disso, o estado dos elementos do bay controlado, os alarmes registrados, as medidas, os contadores, o estado das entradas, saídas e LEDs de proteção, podem ser visualizados no display gráfico.

A lógica e a configuração adquirem uma especial importância No tratamento dos sinais dentro do subsistema de controle. Pode-se dizer que a lógica tem um conjunto de "blocos" que englobam uma série de operações lógicas. Cada um destes blocos determina um "resultado" (estado de um ou vários sinais) em função do estado das entradas que assume este "bloco". A utilização de um ou outro "bloco" é determinada pela configuração.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Os sinais de entrada para os "blocos" devem ser sinais concretos em função da operação que se quer realizar para obter uma determinada saída. O **Conexionado de entrada** é o software de processo que conecta as entradas dos "blocos" com as entradas adequadas ao subsistema de controle, em função da Configuração.

Do mesmo modo, os sinais de saída dos "blocos" se associam aos sinais de saída do subsistema de controle, fato que se realiza no **Conexionado de saída** em função da Configuração.

Se os sinais de entrada ao subsistema de controle requeridos são sinais que chegam através de comunicados, virão de forma codificada segundo o protocolo de comunicação PROCOME / DNP3.0, o que obriga a associar cada índice PROCOME / DNP3.0 (sinal codificado) com seu sinal correspondente. Este processo se realiza na **Etiquetado de entrada**, e as associações serão feitas de uma forma ou de outra em função da Configuração. O mesmo acontece com os sinais que são enviados a partir do subsistema de controle através do sistema de comunicação. Este processo se realiza na **Etiquetado de saída** e será determinado pela Configuração.

- **Interconexão entre proteção e controle**

A interconexão entre o subsistema de controle e o de proteção se realiza através do envio de sinais da proteção ao controle e vice-versa. Os sinais que a proteção envia ao controle são as medidas de corrente alternada (sempre que não exista placa de medição), as saídas auxiliares da proteção e o estado dos LEDs de proteção.

A forma de realizar o intercâmbio de sinais da proteção para o controle se faz, como indicado no Capítulo 6, através de uma interface de comunicações que recebe as quatorze saídas auxiliares da proteção e as doze adicionais relacionadas com as sinalizações óticas. Esta mesma interface gerencia a utilização do display alfanumérico pelos dois subsistemas de forma compartilhada, conforme descrito no Capítulo 8 (Teclado e Display Alfanumérico).

- **Entradas / Saídas do subsistema de controle**

Os sinais, tanto de entrada como de saída, dependem da configuração carregada no equipamento. O número destes sinais depende do modelo específico.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

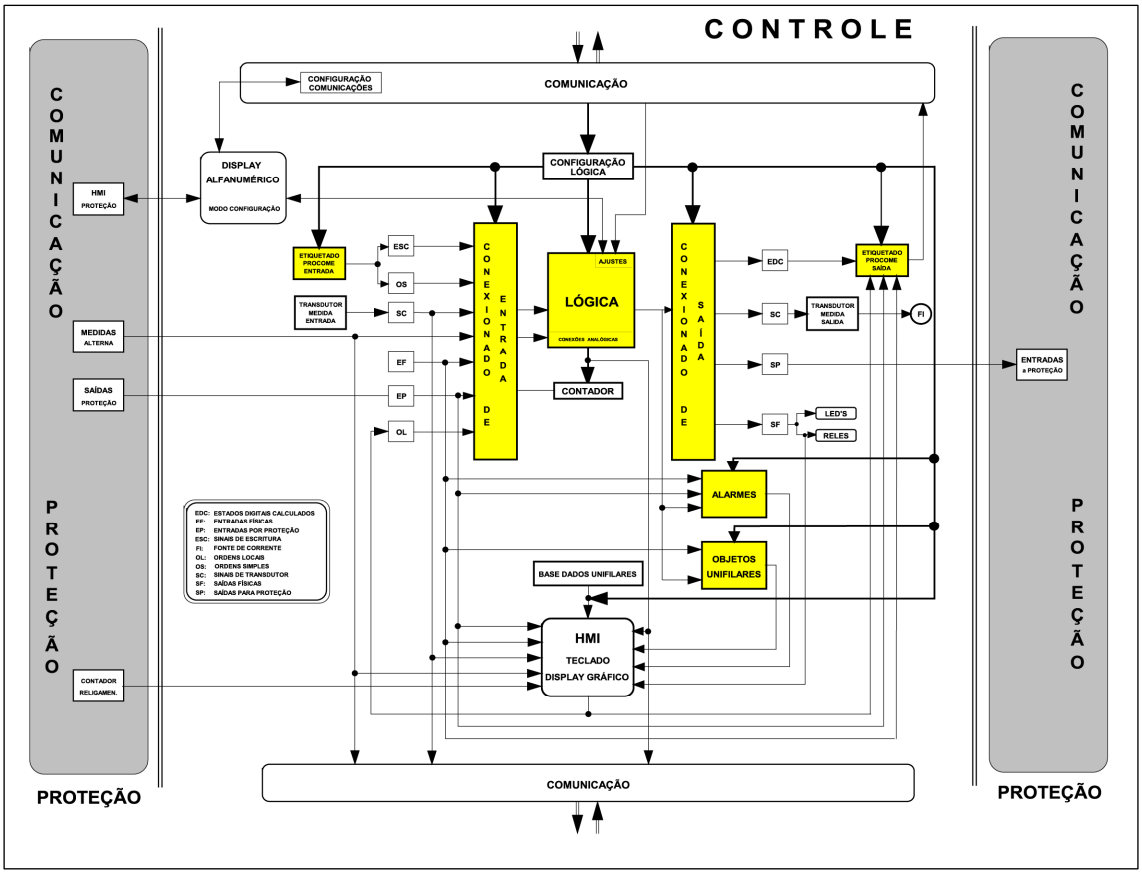



**figura 7.1: diagrama de blocos do subsistema de controle**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 7.2.1 Elementos do subsistema de controle

- **Lógica**

A **Lógica** pode ser considerada como a unidade de processo que engloba uma série de blocos, cada um deles realizando uma função determinada com base em portas lógicas a partir de sinais de entrada ao subsistema de controle e sinais que resultam de blocos previamente processados. Cada um dos blocos gera uma ou várias saídas lógicas que serão associadas, em função da configuração, a uma ou a outra saída do subsistema de controle.

- **Contador**

Os **Contadores** são elementos da lógica cuja função é o registro de atuações de certas entradas físicas. O valor acumulado é apresentado no display gráfico, na tela de medidas, e enviado por meio do protocolo de comunicações à Unidade Central. A utilização habitual é a acumulação de impulsos procedentes dos contadores de energia instalados na subestação.

- **Configuração lógica**

Entende-se por **Configuração lógica** o programa carregado no equipamento terminal através da porta local ou remota de comunicações que determina como vão ser realizadas funções como:

- A associação entre as entradas ao subsistema de controle e as entradas lógicas (sinais de entrada à lógica).
- A associação entre as saídas do subsistema de controle e as saídas lógicas (sinais de saída da lógica).
- A associação entre as saídas lógicas e os índices PROCOME / DNP3.0 correspondentes para enviar estes sinais através de comunicações.
- A associação entre os sinais que chegam através de comunicações com seu índice PROCOME / DNP3.0 correspondente e as entradas lógicas relacionadas com estes sinais.
- A associação entre as saídas lógicas e os correspondentes sinais de saída através de comunicações relacionadas com um determinado índice PROCOME / DNP3.0.
- A utilização de um determinado conjunto de blocos de lógica cujas entradas e saídas também serão determinadas pela configuração.
- A utilização de sinais de entrada para o processador de alarme, sinais de entradas físicas, entradas de proteção ou saídas da lógica.
- A utilização de sinais de entrada para os objetos unifilares, sinais de entradas físicas ou saídas da lógica.
- A utilização de um ou outro diagrama unifilar em função do modelo considerado e das marcações associadas a cada um dos objetos unifilares.

- **Comunicação**

É a função associada ao subsistema de controle através da qual são carregadas a configuração do equipamento, são enviadas ordens ao subsistema de controle para serem processadas pela lógica, são carregados os ajustes da lógica e são enviados à Unidade Central os sinais resultantes da lógica requeridos pela mesma.

- **Processador de alarmes**

O **Processador de alarmes**, em função dos sinais recebidos da proteção, das entradas físicas e das saídas da lógica, determinará se existe ou não mensagem de alarme no display gráfico e, neste caso, qual é a mensagem associada correspondente.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Unifilar (objetos unifilares)**

O **Unifilar** é a representação gráfica geral da instalação protegida pelo equipamento. O **Unifilar** contém todos os dados associados a cada um dos objetos unifilares, partes da instalação, determinados pela lógica e associados a ele. A informação que contém cada um destes objetos é a informação relativa a sinais de entrada (estado dos objetos do diagrama unifilar) e ordens mandadas a partir do HMI gráfico associadas a cada objeto.

- **Entrada de transdutor de entrada**

A **Entrada de transdutor de medida** é definida como um elemento de interface entre um sinal externo de corrente contínua e o subsistema de controle. Os ajustes tanto de unidade de medida como de constante de conversão são determinados mediante a configuração e podem ser modificados a partir do display alfanumérico no de **Controle**, menu de modificação de ajustes **Gerais**.

- **Transdutor de medida de saída**

Elementos associados ao subsistema de controle que proporcionam sinais analógicos de saída, por meio de correntes contínuas proporcionais às medidas realizadas pelo subsistema de controle.

Associados a estes elementos estão os sinais de entrada, os sinais de saída e os processos de conexão e rotulagem de sinais. Estes últimos são de quatro tipos: de conexão de sinais de entrada para ser tratados pela lógica (**Conexionado de Entrada**), de conexão de sinais de saída da lógica para serem enviados a diversos elementos do próprio equipamento (**Conexionado de saída**), de rotulagem de sinais para serem enviados à Unidade Central (**Etiquetado de saída**) e de rotulagem de sinais que chegam da Unidade Central (**Etiquetado de entrada**) para serem tratados pela lógica.

### 7.2.2 Entrada de dados na unidade de controle

Os sinais que chegam ao subsistema de controle podem ser classificados atendendo às fontes de entrada de dados em: **Sinais que entram por comunicações**, **Entradas do subsistema de proteção**, **Entradas físicas** e **Entradas através da interface homem-máquina**.

### 7.2.2.a Entradas por comunicações

As entradas que chegam através do sistema de comunicação passam por um software de processamento (denominado **Etiquetado de Entrada**) que decodifica o protocolo de comunicação PROCOME / DNP3.0 e classifica os sinais como **Sinais registrados de saídas** (**ES**) e **Ordens simples** (**OS**). As ordens simples podem ser **Ordens de quadro** (**OC**), **Ordens de telecomando** (**OT**) ou **Ordens de automatismo** (**OA**).

- **Sinais de escritura e ordens simples**

Um **Sinal registrado de saídas** permite modificar, através do sistema de comunicação, o estado de uma saída ou indicação no display gráfico, por exemplo, a indicação de presença de tensão em barras. As **Ordens de quadro** são ordens geradas por meio do console da Unidade Central. As **Ordens de telecomando** são ordens que chegam através da Unidade Central a partir do despacho de manobras. As **Ordens de automatismo** são ordens geradas por algum dos automatismos existentes na Unidade Central.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Tanto as **Entradas de escritura** como as **Ordens simples**, uma vez decodificadas, devem ser rotuladas (conectadas) para poderem ser tratadas pela lógica, tarefa que se realiza mediante outro software de processo denominado **Conexionado de entrada**. Esta associação de sinais, assim como a decodificação do código PROCOME / DNP3.0 depende da configuração carregada no equipamento. Uma vez rotulados estes sinais, a lógica determinará para que são utilizados.

### 7.2.2.b Entradas do subsistema de proteção

Os sinais que chegam ao subsistema de controle a partir da proteção são: os **Sinais de entrada** a partir da proteção, **Medidas de corrente alternada** realizadas pela proteção e do **Contador de religamento** (modelos **7IRD-A/J**).

- **Estados da proteção**

Os sinais de entrada a partir da proteção (**EP**) que são utilizados pelo controle dependem de cada configuração, e podem ser tanto saídas auxiliares como LEDs de proteção. Estes sinais podem ser enviados ao exterior através das comunicações passando antes pelo **Etiquetado de saída**, podem apresentar-se diretamente no display, passar ao **Processador de alarme** e serem usados pela lógica rotulando-as previamente.

- **Medidas de alterna**

As medidas de corrente alternada (**V** ou **I** em função do modelo e sua configuração) são enviadas diretamente através de comunicações à Unidade Central. As medidas são visualizadas no display gráfico, na tela correspondente (veja Capítulo 9). Por outro lado, a lógica também associa estas medidas com rótulos próprios para poder tratá-las de um modo ou de outro em função da configuração. Geralmente estes sinais são utilizados para a ativação de alarmes ou saídas, uma vez ultrapassado um limite predefinido. No caso em que exista placa de medição no equipamento, não aparecerão estas medidas enviadas da proteção, pois a própria placa de medição será encarregada de gerir a captação e envio das mesmas para controle.

- **Contador de religamento (modelos 7IRD-A/J)**

O contador de religamento não passa pela lógica, mas é visualizado diretamente no display gráfico.

### 7.2.2.c Entradas físicas

Todas as entradas físicas podem ser enviadas através de comunicações, (codificando-as no **Etiquetado de saída**), ou utilizadas pela lógica adaptando-as previamente (através do **Conexionado de entrada**). Estes sinais, sem passar pela lógica podem ser visualizados diretamente no display gráfico. As entradas físicas podem ser de dois tipos:

- **Entradas de transdutores de contatos**. Estas entradas são denominadas como **EF** na figura 7.1. Estes sinais, além do exposto no parágrafo anterior, podem passar ao processador de alarme e/ou aos objetos do diagrama unifilar.
- **Entradas de transdutores de medida**. Os sinais denominados **SC** são os sinais que chegam ao subsistema de controle dos transdutores de medida.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 7.2.2.d Entradas através da interface homem-máquina (HMI de controle)

Outro tipo de sinais que entram diretamente no subsistema de controle são as **Ordens locais** (**OL**). Estes sinais são ordens para elementos que constituem o diagrama unifilar, recebidas diretamente do HMI de controle através dos botões **O**, **I**, ou **DES** determinando previamente o elemento correspondente através da tecla de seleção **SEL.**

Estes sinais são submetidos aos chaveamentos definidos na lógica antes de serem executados. Caso o tratamento realizado pela lógica determine que estas ordens não podem ser realizadas, aparecerá uma mensagem de ordem não executada.

As **Ordens locais** são enviadas também à Unidade Central para distinguir se uma alteração de estado foi gerada de forma espontânea ou por atuação manual. Estes sinais são enviados através de comunicados previamente codificados no **Conexionado de saída**.

### 7.2.3 Saída de dados da unidade de controle

Os sinais que saem do subsistema de controle, podem ser classificados atendendo às possíveis vias de saída em: **Saídas de comunicações**, **Saídas enviadas ao subsistema de proteção**, **Saídas físicas** e **Saídas para a interface homem-máquina**.

### 7.2.3.a Saídas por comunicações

São os sinais enviados à Unidade Central através de comunicações pela porta remota, localizada na parte traseira do equipamento. Estes sinais podem ser:

- **Medidas**. As medidas que podem ser enviadas à Unidade Central, são os sinais recebidos pelo subsistema de proteção ou pela placa de medida e as dos **Transdutores de medida de entrada**. Estes sinais não são rotulados, mas são enviados de forma seqüencial, e é a aplicação utilizada na Unidade Central que atribui tais valores recebidos com grandezas concretas.
- **Contadores**. São sinais resultantes do processamento lógico de sinais de entrada, captados através do **Conexionado de entrada**, e efetuados no elemento denominado Contador. Estas medidas são enviadas diretamente à Unidade Central sem necessidade de passar por nenhuma rotulagem. (O procedimento de envio de sinais se realiza da mesma forma que no caso das medidas).
- **Estados**. Os estados enviados à Unidade Central podem ser sinais resultantes da lógica, como é o caso dos estados digitais calculados (**EDC**), ou diretamente sinais de entrada ao subsistema de controle, como as **Entradas físicas** de transdutores de contatos (**EF**), as **Entradas da proteção** (**EP**), ou as **Ordens locais** (**OL**). Existe uma característica comum a todas elas que é o fato de todas deverem passar por um processo de codificação de sinais denominado **Etiquetado PROCOME de saída** antes de serem enviados pelas comunicações à Unidade Central.

### 7.2.3.b Sinais enviados ao subsistema de proteção

Os sinais enviados ao subsistema de proteção são ordens resultantes da lógica, atribuídos pelo **Conexionado de saída**.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 7.2.3.c Saídas físicas

As **Saídas físicas** são sinais resultantes da lógica, determinados pelo **Conexionado de saída**. Estes sinais podem ser de dois tipos: **Saídas físicas** de transdutores de contatos (**SF**) e **Saídas de transdutores de medida** (**mA**).

### 7.2.3.d Saídas para a interface homem-máquina (HMI de controle)

Os sinais denominados de **Saída à interface homem-máquina** são todos os sinais acessíveis a partir das diversas telas do display gráfico, e são os seguintes:

- **Estados de objetos**

Os estados dos objetos representados são os estados armazenados no elemento denominado objetos unifilares e que são determinados tanto por sinais de saída da lógica como por **Entradas físicas** (**EF**) ao subsistema de controle. O estado dos objetos é feito de forma gráfica através do diagrama unifilar representado no display.

- **Alarmes**

Os **Alarmes** representados na tela correspondente do display gráfico são mensagens determinadas pelo **Processador de alarmes** em função dos sinais que recebe. Estes sinais são resultantes da lógica, de entradas físicas ao subsistema de controle e sinais de entrada recebidos da proteção.

- **Medidas**

As **Medidas** que podem ser visualizadas na tela correspondente do display gráfico são as medidas enviadas pela proteção: as medidas dos **Transdutores de entrada** e o valor dos **Contadores** (o **Contador de religamento** recebido diretamente da proteção e o sinal de saída do elemento **Contador**).

- **Estado das entradas**

Estes sinais representados na tela de **Entradas digitais** indicam o estado (ativada / desativada) das entradas ao subsistema de controle.

- **Estado das saídas**

Estes sinais representados na tela de **Saídas digitais** indicam o estado (ativada / desativada) das saídas físicas de transdutores de contatos (**SF**) do subsistema de controle.

- **Estado dos LEDs de proteção**

Na tela correspondente aparecerá o estado (**ON** - **OFF**) dos LEDs associados ao subsistema de proteção acessíveis através dos sinais de entrada da proteção (**EP**).


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 8. Teclado e Display Alfanumérico

8.1 Display alfanumérico e teclado ..... 8-2
8.2 Teclas, funções e modo de operação ..... 8-3
8.3 Acesso às funções de proteção utilizando uma só tecla F2 ..... 8-6
8.3.1 Indicação do último disparo e estado do religador ..... 8-6
8.3.2 Seqüência de telas pulsando F2 ..... 8-7
8.4 Acesso as funções de proteção utilizando todo o teclado ..... 8-9
8.5 Acesso às funções de controle utilizando todo o teclado ..... 8-22

## 8.1 Display alfanumérico e teclado

O display é de cristal líquido com 80 caracteres (4 linhas de 20 caracteres por linha) através do qual se pode visualizar alarmes, ajustes, medidas, estados, etc. Abaixo do display se encontram 4 teclas de função (**F1**, **F2**, **F3** y **F4**). Quando estão ativadas sua função aparece na última linha do display.

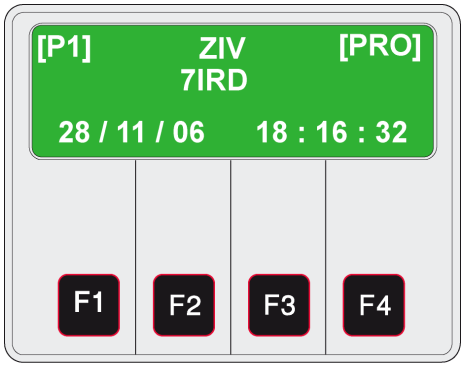



**figura 8.1: display alfanumérico**

- **Display em repouso**

Como se vê na anterior figura, o display em repouso apresenta o modelo de equipamento, a data e a hora. Além disso, na parte esquerda da linha superior se descreve o modo de conexão (se foi estabelecida comunicação) da seguinte forma:

[P1] Conexão local (comunicação através da porta frontal)
[P2] Conexão remota (comunicação através da porta traseira)

Para saber qual é o modo de operação em que se encontra o equipamento, apresenta-se no canto superior direito do display alfanumérico uma das duas opções:

[PRO] Proteção
[CON] Controle

- **Teclado associado ao display alfanumérico**

O teclado consiste em 16 teclas distribuídas em uma matriz 4 x 4, cujas propriedades se especificam a seguir. A figura da direita mostra a disposição deste teclado.

Além das teclas correspondentes aos dígitos (teclas de 0 a 9) se encontram as teclas de seleção ↓ e ↑), a tecla de confirmação (**ENT**) e a tecla de saída (**ESC**).

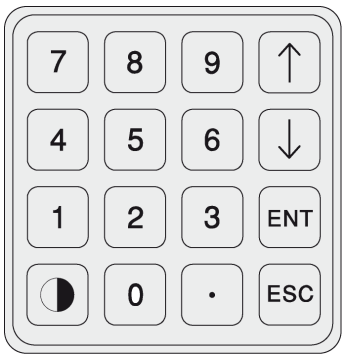



**figura 8.2: teclado**

A partir da tela em repouso as operações sobre as funções que os modelos **7IRD-A**, **7IRD-J** e **7IRD-M** possuem podem ser realizadas de duas formas diferentes: utilizando uma só tecla (**F2**) ou utilizando todo o teclado.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 8.2 Teclas, funções e modo de operação

Em seguida, se detalha as funções das teclas disponíveis, tanto de função associadas ao display alfanumérico como das do teclado.

- **Teclado**

**Tecla de confirmação**

A tecla ENT é utilizada para confirmar uma ação: depois de efetuar uma seleção depois de editar um ajuste ou para avançar para visualizar a totalidade dos registros. Depois de realizada uma operação (seleção, mudança de ajustes, informação, etc.) se tecla ENT de novo e se chega ao nível imediatamente anterior.

**Tecla de saída**

A tecla ESC se utiliza para sair de uma tela se não se deseja fazer nenhuma modificação no ajuste ou se trata, simplesmente, de sair de uma tela de informação. Em qualquer dos casos, ao teclar este botão o sistema volta à tela imediatamente anterior.

**Teclas de seleção no display**

Por meio das teclas de seleção se avança ou retrocede, em ordem seqüencial, a qualquer uma das opções existentes dentro de um menu ou submenu. Quando houver mais de quatro opções dentro de um menu, no canto inferior direito do display aparecerá uma flecha (↓) indicando a existência das mesmas. A estas opções se chegará mediante a tecla ↓ e deixarão de ser visualizadas as opções situadas em primeiro lugar. Aparecerá, então, no canto superior direito do display, uma flecha (↑) que indicará, por sua vez, a existência dessas primeiras opções.

A tecla ↓ se utiliza também para apagar dígitos dentro de um ajuste quando estiverem sendo efetuadas modificações no mesmo. Só assumem esta função quando se está introduzindo o ajuste.

**Tecla de retorno ao display em repouso**

Teclando esta tecla de qualquer menu ou submenu em que nos encontremos, o sistema volta diretamente à tela de repouso.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Teclas auxiliares de função**

F1

Teclando F1 se confirmam as mudanças de ajustes realizados (quando o equipamento pede confirmação de tais mudanças) ou se confirma a ativação de uma tabela de ajustes (quando o equipamento pede tal confirmação).

F2

A tecla F2 se utiliza, com o equipamento em modo de proteção **[PRO]**, para consultar o equipamento a informação relativa às medidas de corrente, bloquear / desbloquear o Religador, repor a indicação do último disparo, repor LEDs e contador de religamento. Toda esta seqüência de funções, que se desenvolve pressionando sucessivamente F2, se explicará no tópico seguinte.

F3

A tecla F3 se utiliza para comutar o subsistema ativo, isto é, para comutar entre proteção **[PRO]** e controle **[CON]**. Mediante a tecla F3 é possível visualizar, na tela informativa do registro de eventos, os sucessivos octetos que contêm o código da função que foi gerada ou correspondente evento.

F4

A tecla de função F4 é utilizada para rejeitar as mudanças de ajustes realizadas (quando o equipamento pede a confirmação de tais mudanças) e para rejeitar a ativação de uma tabela de ajustes de reserva (também quando se pede tal confirmação). Com F4 também pode ativar uma série de funções internas do equipamento.

**Atenção: apesar do equipamento pedir uma senha e sua posterior confirmação antes de proceder o reset, deve-se ter precaução com esta função já que supõe perder todos os ajustes, com o conseguinte perigo de atuação da proteção.**

Nas telas correspondentes ao informe de faltas, se utiliza F4 para chegar à informação relativa à unidade geradora do disparo e unidades disparadas no transcurso da falta.

- **Acesso ás opções**

As teclas correspondentes aos dígitos (de 0 a 9) permitem uma forma de acesso, que denominaremos **Acesso direto**, às distintas opções (ajustes, informação, medidas, etc.) que serão apresentadas nos tópicos seguintes. Este Acesso direto consiste em teclar sucessivamente os números de identificação que se apresentam em tela precedendo a cada ajuste, ou opção dentro do ajuste, correspondente.

Outra forma de acesso consiste em deslocar-se nos menus mediante as teclas de seleção (↓↑) e confirmar depois a opção selecionada mediante **ENT**.

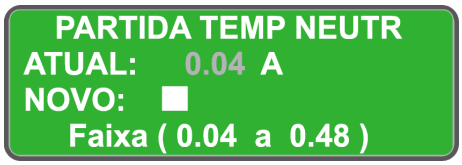

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Operação**

### Ajustes de faixa

Os ajustes de faixa apresentam a seguinte disposição: o valor operativo do ajuste se apresenta no lugar sinalizado pela palavra **ATUAL**. O novo valor se introduz na seguinte linha, no lugar sinalizado pela palavra **NOVO**, aonde aparece um cursor em estado intermitente.

Mediante as teclas correspondentes aos dígitos se edita o novo valor, que deverá concordar com a faixa que se especifica na última linha do display. Se ocorrer um erro ao introduzir um valor, se usa a tecla ↓ para apagar. Uma vez editado o novo valor se tecla **ENT** para confirmar e sair ao menu anterior.




Existe um tipo de ajuste que segue este esquema mas a faixa se limita às opções **SIM** e **NÃO**. As teclas **1** e **0** correspondem neste caso com os valores **SIM** e **NÃO**. Em seguida se teclará **ENT** para confirmar o ajuste e voltar à tela anterior.

### Ajustes de seleção de opção

Estes ajustes apresentam a disposição de um menu de opções entre os quais se deverá escolher mediante as duas formas conhecidas: mediante o número de acesso direto associado à opção ou através da seleção mediante as teclas ↓ e ↑ e a confirmação mediante **ENT**. Em ambos casos o sistema retorna à tela anterior depois da seleção.

- **Saída dos menús e ajustes**

Para sair de um menu ou de um ajuste que não se deseja modificar se teclará a tecla **ESC**. Para sair de uma tela de informação se poderá teclar indistintamente **ENT** ou **ESC**. Em ambos caso volta-se ao menu anterior.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 8.3 Acesso às funções de proteção utilizando uma só tecla F2

A forma de acesso às funções de proteção por meio de uma só tecla, F2, estará disponível a partir da tela em repouso ou a partir da tela informativa do último disparo (sempre com o *display* indicando modo de proteção [**PRO**]). Teclando, então, F2 aparecerão no display as informações em uma janela circular, podendo visualizar e realizar as manobras seguintes:

- Medidas das correntes de fases e neutro.
- Informação do estado do Religador e bloqueio / desbloqueio do mesmo.
- Reposição da indicação do último disparo.
- Reposição de LEDs.
- Reposição do contador de religamentos.

### 8.3.1 Indicação do último disparo e estado do religador

Se houvesse ocorrido algum disparo, o terminal apresentaria, em primeiro lugar, os dados próximo do mesmo. Esta informação se visualizaria da seguinte forma:

Depois **DP** se identificará o último disparo. Se só atua um tipo de unidade (instantâneo, temporizado, corrente residual ou fase aberta) se utilizará apenas a primeira linha. No caso em que se envolvem dois tipos de unidades se utilizarão ambas as linhas.

#### Disparo instantâneo

**Modelo 7IRD-A/M: INS_XXXX**

XXXX se substituirá pelas fases e neutro que tenham gerado o disparo. Por exemplo, em um disparo para uma falta bifásica (entre fases A e B) a terra (neutro) por instantâneo aparecerá INS_ABN.

**Modelo 7IRD-J: I1_ XXXX / I2_ XXXX**

I1 se refere à unidade 1 de Instantâneo, mesmo que I2 corresponda à unidade 2 de instantâneo. XXXX se substituirá, conforme o caso, pelas fases e neutro que tenham gerado o disparo.

#### Disparo temporizado: TEM_XXXX

XXXX se substituirá pelas fases ou neutro que tiverem gerado o disparo. Por exemplo, em um disparo para uma falta monofásica (fase A) a terra (neutro) por temporizado se mencionará TEM_AN.

#### Disparo por fase aberta: TEM_F

#### Disparo por corrente residual: TEM_R


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Estado do religador (modelos 7IRD-A/J)**

Após **RELIGAD** se indica o estado do religador: **EM SERVIÇO** ou **FORA DE SERVIÇO** (se ativado o ajuste); **BLOQUEADO**, se está bloqueado manual ou externamente (sinal **BLQ** do Religador ativa); **DESBLOQUEADO**, se está desbloqueado (sinal **BLQ** e **BI** do Religador não ativas); **BLQ INTERNO**, se está em bloqueio interno (sinal **BI** do Religador ativa).

A informação sobre o Religador se completa com a referida ao número de religamento acumulados desde a última reposição. Na linha correspondente a **N REENG** aparecem dois espaços. No primeiro bloqueio indica o número de religamento que ocorre depois dos disparos efetuados com o Religador em repouso e no segundo o número de religamento que tem lugar depois o resto dos disparos do ciclo.

### 8.3.2 Seqüência de telas pulsando F2

Uma vez iniciada a seqüência de telas que são apresentadas utilizando F2, só se poderá retornar à tela em repouso ou de indicação do último disparo uma vez terminado completamente o ciclo.

- **Medidas**

Em situação de repouso ou desde a tela informativa do último disparo, teclando F2, tecla de função, se visualizam seqüencialmente as telas de medidas, na que se informa do valor das correntes de fase e neutro.

- **Estado do religador (modelos 7IRD-A/J)**

Na seguinte tela se indica o estado atual do mesmo religador (**BLOQUEADO**, **DESBLOQUEADO** ou **FORA DE SERVIÇO**). Na segunda se pergunta pela manobra a realizar (**DESBLOQUEAR o BLOQUEAR**).

No suposto de que a mensagem seja a de **FORA DE SERVIÇO** não se pergunta sobre a mudança de estado.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

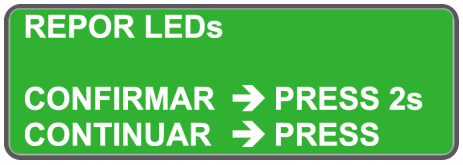
- **Reposição da indicação de disparo**

Teclando de novo F2 se obtém, portanto, a tela sobre a reposição da indicação de disparo tal como se representa a seguir.

Se não deseja repor a indicação, se tecla **F2** para continuar e chegar à tela de reposição de LEDs. Por outro lado, teclando durante 2 segundos, se executa a ordem, aparecendo em tela a confirmação: INDICAÇÃO REPOSTA.

- **Reposição de LEDs**

Tecla-se novamente F2 visualizando-se a tela de reposição dos LEDs. Se não se deseja repor a indicação, deve-se teclar continuar (F2) e se chega à tela de reposição do contador de religamento. Por outro lado, teclando durante 2 segundos, se executa a ordem, ao mesmo tempo que acendem os LEDs e em tela se lê: **LEDS ATIVADOS**.




- **Reposição do contador de religamentos (modelos 7IRD-A/J)**

Teclando novamente F2 se visualiza a tela de reposição do contador de religamento. O tratamento desta nova tela é o mesmo que o indicado anteriormente. Quando se efetua a reposição, obtém-se: **CONT REENG REPOSTO**.

Teclando de novo desde esta última tela descrita, se chega a de estado em repouso, desde onde se pode iniciar de novo o ciclo. Se em uma tela qualquer permanecemos sem pressionar a tecla durante um tempo superior a 20 segundos, o sistema voltará automaticamente a tela de repouso sem realizar nenhuma das manobras descritas mais acima.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 8.4 Acesso as funções de proteção utilizando todo o teclado

Sempre que o equipamento se encontre com a tela em repouso ou com o display indicando último disparo, e em situação de interação com a proteção **[PRO]**, teclando **F1** ou qualquer outra tecla se visualiza o menu principal. Associados a este menu principal e, mediante prévia seleção, existe uma série de submenus, estruturados por níveis. As seguintes figuras apresentam a arquitetura de menus correspondentes a.

- **Ajustes de Configuração: desenvolvimento em HMI**

| |
|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** |
| 1 - MANOBRAS |
| 2 - ATIVAR TABELA |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES |
| 4 - INFORMAÇAO |

| |
|---|
| **0 - SENHAS DE ACESSO** |
| **1 - PERMISSAO MANOBRAS** |
| **2 - CONFIG. DE ENTRADAS** |
| **3 - CONFIG. DE SAIDAS** |
| **4 - IDIOMA** |
| **5 - FREQUENCIA** |

| | |
|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | **0 - SENHAS DE ACESSO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PERMISSAO MANOBRAS |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - CONFIG. DE ENTRADAS |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - CONFIG. DE SAIDAS |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - IDIOMA |
| | 5 - FREQUENCIA |

| |
|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** |
| **1 - MANOBRAS** |
| **2 - AJUSTES** |

**Modelos 7IRD-A/J**

| | |
|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | 0 - SENHAS DE ACESSO |
| 1 - MANOBRAS | **1 - PERMISSAO MANOBRAS** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - CONFIG. DE ENTRADAS |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - CONFIG. DE SAIDAS |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - IDIOMA |
| | 5 - FREQUENCIA |

| |
|---|
| **0 - DISJUNTOR** |
| **1 - RELIGADOR** |
| **2 - AJUSTE REMOTO** |

**Modelos 7IRD-M**

| | |
|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | 0 - SENHAS DE ACESSO |
| 1 - MANOBRAS | **1 - PERMISSAO MANOBRAS** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - CONFIG. DE ENTRADAS |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - CONFIG. DE SAIDAS |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - IDIOMA |
| | 5 - FREQUENCIA |

| |
|---|
| **0 - DISJUNTOR** |
| **1 - AJUSTE REMOTO** |

| |
|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** |
| 1 - MANOBRAS |
| 2 - ATIVAR TABELA |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES |
| 4 - INFORMAÇAO |

| |
|---|
| 0 - SENHAS DE ACESSO |
| 1 - PERMISSAO MANOBRAS |
| **2 - CONFIG. ENTRADAS** |
| **3 - CONFIG. SAIDAS** |
| 4 - IDIOMA |
| 5 - FREQUENCIA |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| | | |
|---|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | 0 - SENHAS DE ACESSO | |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PERMISSAO MANOBRAS | |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - CONFIG. ENTRADAS | |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - CONFIG. SAIDAS | **0 - ESPANHOL** |
| 4 - INFORMAÇAO | **4 - IDIOMA** | **1 - INGLES** |
| | 5 - FREQUENCIA | **2 - PORTUGUES** |

| | | |
|---|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | 0 - SENHAS DE ACESSO | |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PERMISSAO MANOBRAS | |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - CONFIG. ENTRADAS | |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - CONFIG. SAIDAS | |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - IDIOMA | **0 - 50 Hz** |
| | **5 - FREQUENCIA** | **1 - 60 Hz** |

- **Manobras: desenvolvimento em HMI**

**Modelos 7IRD-A/J**

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - DISJUNTOR** |
| **1 - MANOBRAS** | **1 - RELIGADOR** |
| 2 - ATIVAR TABELA | |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | |
| 4 - INFORMAÇAO | |

**Modelos 7IRD-M**

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - DISJUNTOR** |
| **1 - MANOBRAS** | |
| 2 - ATIVAR TABELA | |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | |
| 4 - INFORMAÇAO | |

- **Ativar Tabela: desenvolvimento em HMI**

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - TABELA 1 (ACTIVA)** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - TABELA 2 (RESERVA)** |
| **2 - ATIVAR TABELA** | **2 - TABELA 3 (RESERVA)** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | |
| 4 - INFORMAÇAO | |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Modificar Ajustes: desenvolvimento em HMI**

**Modelos 7IRD-A/J**

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - GERAIS** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - PROTEÇAO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | **2 - RELIGADOR** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | **3 - LOGICA** |
| 4 - INFORMAÇAO | **4 - SUPERV. DISJUNTOR** |
| | **5 - HISTORICOS** |
| | **6 - OSCILO (*)** |

**(*) Conforme o modelo.**

**Modelos 7IRD-M**

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - GERAIS** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - PROTEÇAO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | **2 - LOGICA** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | **3 - SUPERV. DISJUNTOR.** |
| 4 - INFORMAÇAO | **4 - HISTORICOS** |
| | **5 - OSCILO (*)** |

**(*) Conforme o modelo.**

## Ajustes Gerais: desenvolvimento em HMI

**Modelos 7IRD-A/J**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - GERAIS** | **0 - EQUIP EM SERVIÇO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - REL. T.C. FASE** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - RELIGADOR | **2 - REL. T.C. NEUTRO** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - LOGICA | **3 - POS DISJ. ABERT** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - SUPERV. DISJUNTOR | |
| | 5 - HISTORICOS | |
| | 6 - OSCILO | |

**Modelos 7IRD-M**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - GERAIS** | **0 - EQUIP EM SERVIÇO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - REL. T.C. FASE** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - LOGICA | **2 - REL. T.C. NEUTRO** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - SUPERV. DISJUNTOR | **3 - POS DISJ. ABERT** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - HISTORICOS | |
| | 5 - OSCILO | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## Ajustes de Proteção: desenvolvimento em HMI. Modelo 7IRD-A

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - TEMPOR. FASES** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - PROTEÇAO** | **1 - TEMPOR. NEUTRO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - RELIGADOR | **2 - INSTANTANEO FASES** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - LOGICA | **3 - INSTANTANEO NEUTRO** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **4 - DET. COR. RESIDUAL** |
| | 5 - HISTORICOS | **5 - DET. FASE ABERTA** |
| | 6 - OSCILO | **6 - FALHA DISJUNTOR** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | **0 - TEMPOR. FASES** | **0 - PERM. TEMP FASE** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA TEMP FASE** |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANTANEO FASES | **2 - CURVA TEMP FASE** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **3 - INDICE TEMP FASE** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **4 - TEMPO FIXO FASE** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - DET. FASE ABERTA | **5 - CNTR PAR TEMP FASE** |
| 6 - OSCILO | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. TEMP NEUTR** |
| **1 - PROTEÇAO** | **1 - TEMPOR. NEUTRO** | **1 - PARTIDA TEMP NEUTR** |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANTANEO FASES | **2 - CURVA TEMP NEUTRO** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **3 - INDICE TEMP NEUTR** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **4 - TEMPO FIXO NEUTR** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - DET. FASE ABERTA | **5 - CNTR PAR TEMP NEUT** |
| 6 - OSCILO | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. INST FASE** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA INST FASE** |
| 2 - RELIGADOR | **2 - INSTANTANEO FASES** | **2 - TEMPO INST FASE** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **3 - CNTR PAR INS FASE** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - DET. COR. RESIDUAL | |
| 5 - HISTORICOS | 5 - DET. FASE ABERTA | |
| 6 - OSCILO | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. INST NEUT** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA INST NEUTR** |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANTANEO FASES | **2 - TEMPO INST NEUTR** |
| 3 - LOGICA | **3 - INSTANTANEO NEUTRO** | **3 - CNTR PAR INS NEUTR** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - DET. COR. RESIDUAL | |
| 5 - HISTORICOS | 5 - DET. FASE ABERTA | |
| 6 - OSCILO | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANTANEO FASES | **0 - PERM. I RESIDUAL** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **1 - PARTIDA I RESIDUAL** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **4 - DET. COR. RESIDUAL** | **2 - TEMPO I RESIDUAL** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - DET. FASE ABERTA | |
| 6 - OSCILO | 6 - FALHA DISJUNTOR | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANTANEO FASES | **0 - PERM. F_ABERTA** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **1 - PARTIDA F_ABERTA** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **2 - CARGA MÍNIMA** |
| 5 - HISTORICOS | **5 - DET. FASE ABERTA** | **3 - TEMPO F_ABERTA** |
| 6 - OSCILO | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANTANEO FASES | |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **0 - PERM. FALHA_DISJ** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **1 - REPOSIÇAO FASE** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - DET. FASE ABERTA | **2 - REPOSIÇAO NEUTRO** |
| 6 - OSCILO | **6 - FALHA DISJUNTOR** | **3 - TEMPO FALHA DISJ** |

## Ajustes de Religador: desenvolvimento em HMI. Modelo 7IRD-J

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - TEMPOR. FASES** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - PROTEÇAO** | **1 - TEMPOR. NEUTRO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - RELIGADOR | **2 - INSTANT. 1 FASE** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - LOGICA | **3 - INSTANT. 2 FASE** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **4 - INSTANT. 1 NEUTRO** |
| | 5 - HISTORICOS | **5 - INSTANT. 2 NEUTRO** |
| | 6 - OSCILO | **6 - DET. COR. RESIDUAL** |
| | | **7 - DET. FASE ABERTA** |
| | | **8 - FALHA DISJUNTOR** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | **0 - TEMPOR. FASES** | **0 - PERM. TEMP FASE** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA TEMP FASE** |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | **2 - CURVA TEMP FASE** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | **3 - INDICE TEMP FASE** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | **4 - TEMPO FIXO FASE** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | **5 - CNTR PAR TEMP FASE** |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. TEMP NEUTR** |
| **1 - PROTEÇAO** | **1 - TEMPOR. NEUTRO** | **1 - PARTIDA TEMP NEUTR** |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | **2 - CURVA TEMP NEUTRO** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | **3 - INDICE TEMP NEUTR** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | **4 - TEMPO FIXO NEUTR** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | **5 - CNTR PAR TEMP NEUT** |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. INST1 FASE** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA INST1 FASE** |
| 2 - RELIGADOR | **2 - INSTANT. 1 FASE** | **2 - TEMPO INST1 FASE** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | **3 - CNTR PAR INS1 FASE** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. INST2 FASE** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA INST2 FASE** |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | **2 - TEMPO INST2 FASE** |
| 3 - LOGICA | **3 - INSTANT. 2 FASE** | **3 - CNTR PAR INS2 FASE** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **0 - PERM. INST1 NEUT** |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | **1 - PARTIDA INST1 NEUTR** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | **2 - TEMPO INST1 NEUTR** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **4 - INSTANT. 1 NEUTRO** | **3- CNTR PAR INS1 NEUTR** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | **0 - PERM. INST2 NEUT** |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | **1 - PARTIDA INST2 NEUTR** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | **2 - TEMPO INST2 NEUTR** |
| 5 - HISTORICOS | **5 - INSTANT. 2 NEUTRO** | **3- CNTR PAR INS2 NEUTR** |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | **0 - PERM. I RESIDUA** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | **1 - PARTIDA I RESIDUAL** |
| 6 - OSCILO | **6 - DET. COR. RESIDUAL** | **2 - TEMPO I RESIDUAL** |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | **0 - PERM. F_ABERTA** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | **1 - PARTIDA F_ABERTA** |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | **2 - CARGA MINIMA** |
| | **7 - DET. FASE ABERTA** | **3 - TEMPO F_ABERTA** |
| | 8 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - RELIGADOR | 2 - INSTANT. 1 FASE | |
| 3 - LOGICA | 3 - INSTANT. 2 FASE | |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - INSTANT. 1 NEUTRO | |
| 5 - HISTORICOS | 5 - INSTANT. 2 NEUTRO | **0 - PERM. FALHA_DISJ** |
| 6 - OSCILO | 6 - DET. COR. RESIDUAL | **1 - REPOSIÇAO FASE** |
| | 7 - DET. FASE ABERTA | **2 - REPOSIÇAO NEUTRO** |
| | **8 - FALHA DISJUNTOR** | **3 - TEMPO FALHA DISJ** |

## Ajustes de Proteção: desenvolvimento em HMI. Modelo 7IRD-M

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - TEMPOR. FASES** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - PROTEÇAO** | **1 - TEMPOR. NEUTRO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - LOGICA | **2 - INSTANTANEO FASES** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - SUPERV. DISJUNTOR | **3 - INSTANTANEO NEUTRO** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - HISTORICOS | **4 - DET. COR. RESIDUAL** |
| | 5 - OSCILO | **5 - DET. FASE ABERTA** |
| | | **6 - FALHA DISJUNTOR** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | **0 - TEMPOR. FASES** | **0 - PERM. TEMP FASE** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA TEMP FASE** |
| 2 - LOGICA | 2 - INSTANTANEO FASES | **2 - CURVA TEMP FASE** |
| 3 - SUPERV. DISJUNTOR | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **3 - INDICE TEMP FASE** |
| 4 - HISTORICOS | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **4 - TEMPO FIXO FASE** |
| 5 - OSCILO | 5 - DET. FASE ABERTA | **5 - CNTR PAR TEMP FASE** |
| | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. TEMP NEUTR** |
| **1 - PROTEÇAO** | **1 - TEMPOR. NEUTRO** | **1 - PARTIDA TEMP NEUTR** |
| 2 - LOGICA | 2 - INSTANTANEO FASES | **2 - CURVA TEMP NEUTRO** |
| 3 - SUPERV. DISJUNTOR | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **3 - INDICE TEMP NEUTR** |
| 4 - HISTORICOS | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **4 - TEMPO FIXO NEUTR** |
| 5 - OSCILO | 5 - DET. FASE ABERTA | **5 - CNTR PAR TEMP NEUT** |
| | 6 - FALHA DISJUNTOR | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. INST FASE** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA INST FASE** |
| 2 - LOGICA | **2 - INSTANTANEO FASES** | **2 - TEMPO INST FASE** |
| 3 - SUPERV. DISJUNTOR | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **3 - CNTR PAR INS FASE** |
| 4 - HISTORICOS | 4 - DET. COR. RESIDUAL | |
| 5 - OSCILO | 5 - DET. FASE ABERTA | |
| | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | **0 - PERM. INST NEUT** |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | **1 - PARTIDA INST NEUTR** |
| 2 - LOGICA | 2 - INSTANTANEO FASES | **2 - TEMPO INST NEUTR** |
| 3 - SUPERV. DISJUNTOR | **3 - INSTANTANEO NEUTRO** | **3 - CNTR PAR INS NEUTR** |
| 4 - HISTORICOS | 4 - DET. COR. RESIDUAL | |
| 5 - OSCILO | 5 - DET. FASE ABERTA | |
| | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - LOGICA | 2 - INSTANTANEO FASES | **0 - PERM. I RESIDUAL** |
| 3 - SUPERV. DISJUNTOR | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **1 - PARTIDA I RESIDUAL** |
| 4 - HISTORICOS | **4 - DET. COR. RESIDUAL** | **2 - TEMPO I RESIDUAL** |
| 5 - OSCILO | 5 - DET. FASE ABERTA | |
| | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - LOGICA | 2 - INSTANTANEO FASES | **0 - PERM. F_ABERTA** |
| 3 - SUPERV. DISJUNTOR | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **1 - PARTIDA F_ABERTA** |
| 4 - HISTORICOS | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **2 - CARGA MÍNIMA** |
| 5 - OSCILO | **5 - DET. FASE ABERTA** | **3 - TEMPO F_ABERTA** |
| | 6 - FALHA DISJUNTOR | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - TEMPOR. FASES | |
| **1 - PROTEÇAO** | 1 - TEMPOR. NEUTRO | |
| 2 - LOGICA | 2 - INSTANTANEO FASES | |
| 3 - SUPERV. DISJUNTOR | 3 - INSTANTANEO NEUTRO | **0 - PERM. FALHA_DISJ** |
| 4 - HISTORICOS | 4 - DET. COR. RESIDUAL | **1 - REPOSIÇAO FASE** |
| 5 - OSCILO | 5 - DET. FASE ABERTA | **2 - REPOSIÇAO NEUTRO** |
| | **6 - FALHA DISJUNTOR** | **3 - TEMPO FALHA DISJ** |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## Ajustes do Religador: desenvolvimento em HMI (modelos 7IRD-A/J)

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - RELIG. EN SERVIÇO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - TEMP RELIGADOR** |
| 2 - ATIVAR TABELA | **2 - RELIGADOR** | **2 - TEMP CONTROLE CICLO** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - LOGICA | **3 - CONTROLE DE CICLO** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **4 - PERMISSAO DISPARO** |
| | 5 - HISTORICOS | **5 - PERMISSAO RELIG** |
| | 6 - OSCILO | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - RELIG. EN SERVIÇO | **0 - TEMP RELIG_1 FASE** |
| 1 - PROTEÇAO | **1 - TEMP RELIGADOR** | **1 - TEMP RELIG_1 NEUT** |
| **2 - RELIGADOR** | 2 - TEMP CONTROLE CICLO | **2 - TEMP RELIG_2 FASE** |
| 3 - LOGICA | 3 - CONTROLE DE CICLO | **3 - TEMP RELIG_2 NEUT** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - PERMISSAO DISPARO | **4 - TEMP RELIG_3 FASE** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - PERMISSAO RELIG | **5 - TEMP RELIG_3 NEUT** |
| 6 - OSCILO | | **6 - TEMP RELIG_4 FASE** |
| | | **7 - TEMP RELIG_4 NEUT** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - RELIG. EN SERVIÇO | **0 - TEMPO ESPERA VR** |
| 1 - PROTEÇAO | 1 - TEMP RELIGADOR | **1 - TEMPO ESPERA INIB** |
| **2 - RELIGADOR** | **2 - TEMP CONTROLE CICLO** | **2 - TEMPO SEG FASE** |
| 3 - LOGICA | 3 - CONTROLE DE CICLO | **3 - TEMPO SEG NEUTRO** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - PERMISSAO DISPARO | **4 - TEMPO SEG F_MAN** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - PERMISSAO RELIG | **5 - TEMP INICIO** |
| 6 - OSCILO | | **6 - TEMP F_MANUAL** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - RELIG. EN SERVIÇO | **0 - NUMERO RELIGAD** |
| 1 - PROTEÇAO | 1 - TEMP RELIGADOR | **1 - SUPV FM POR VR** |
| **2 - RELIGADOR** | 2 - TEMP CONTROLE CICLO | **2 - SUPV RLG POR VR** |
| 3 - LOGICA | **3 - CONTROLE DE CICLO** | **3 - SUPV FM POR INIB** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - PERMISSAO DISPARO | **4 - SUPV RLG POR INIB** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - PERMISSAO RELIG | **5 - ESPERA INIB** |
| 6 - OSCILO | | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - RELIG. EN SERVIÇO | **0 - DISP EM REPOUSO** |
| 1 - PROTEÇAO | 1 - TEMP RELIGADOR | **1 - DISP T SEG CICL-1** |
| **2 - RELIGADOR** | 2 - TEMP CONTROLE CICLO | **2 - DISP T SEG CICL-2** |
| 3 - LOGICA | 3 - CONTROLE DE CICLO | **3 - DISP T SEG CICL-3** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **4 - PERMISSAO DISPARO** | **4 - DISP T SEG CICL-4** |
| 5 - HISTORICOS | 5 - PERMISSAO RELIG | **5 - DISP T SEG FM EXT** |
| 6 - OSCILO | | **6 - DISP T SEG FM-RLG** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - GERAIS | 0 - RELIG. EN SERVIÇO | |
| 1 - PROTEÇAO | 1 - TEMP RELIGADOR | **0 - RLG DSP C/RLG REP** |
| **2 - RELIGADOR** | 2 - TEMP CONTROLE CICLO | **1 - RLG DISP T SEG C1** |
| 3 - LOGICA | 3 - CONTROLE DE CICLO | **2 - RLG DISP T SEG C2** |
| 4 - SUPERV. DISJUNTOR | 4 - PERMISSAO DISPARO | **3 - RLG DISP T SEG C3** |
| 5 - HISTORICOS | **5 - PERMISSAO RELIG** | **4 - RLG DISP T SEG C4** |
| 6 - OSCILO | | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## Ajustes de Lógica: desenvolvimento em HMI

**Modelos 7IRD-A/J**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - SELAR O DISPARO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - TEMP FALHA ABERT** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - RELIGADOR | **2 - TEMP FALHA FECH** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | **3 - LOGICA** | **3 - FECHAR POR RELIG** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - SUPERV. DISJUNTOR | |
| | 5 - HISTORICOS | |
| | 6 - OSCILO | |

**Modelos 7IRD-M**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - SELAR O DISPARO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - TEMP FALHA ABERT** |
| 2 - ATIVAR TABELA | **2 - LOGICA** | **2 - TEMP FALHA FECH** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - SUPERV. DISJUNTOR | |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - HISTORICOS | |
| | 5 - OSCILO | |

## Ajustes de Supervisão do disjuntor: desenvolvimento em HMI

**Modelos 7IRD-A/J**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - ESCCESS NUM DISP** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - ALARME SUMA I2** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - RELIGADOR | **2 - VALOR ATUAL I2** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - LOGICA | **3 - SUPERV CIRC DISP** |
| 4 - INFORMAÇAO | **4 - SUPERV. DISJUNTOR** | **4 - SUPERV CIRC FECH** |
| | 5 - HISTORICOS | |
| | 6 - OSCILO | |

**Modelos 7IRD-M**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - ESCCESS NUM DISP** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - ALARME SUMA I2** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - LOGICA | **2 - VALOR ATUAL I2** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | **3 - SUPERV. DISJUNTOR** | **3 - SUPERV CIRC DISP** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - HISTORICOS | **4 - SUPERV CIRC FECH** |
| | 5 - OSCILO | |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## Ajustes do Registro de históricos: desenvolvimento em HMI

**Modelos 7IRD-A/J**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - RELIGADOR | **0 - JANELA CALC M AMO** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - LOGICA | **1 - INTERVALO REG HIST** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **2 - OPÇOES DE DIAS** |
| | **5 - HISTORICOS** | **3 - FAIXA HORAS** |
| | 6 - OSCILO | |

**Modelos 7IRD-M**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - LOGICA | **0 - JANELA CALC M AMO** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - SUPERV. DISJUNTOR | **1 - INTERVALO REG HIST** |
| 4 - INFORMAÇAO | **4 - HISTORICOS** | **2 - OPÇOES DE DIAS** |
| | 5 - OSCILO | **3 - FAIXA HORAS** |

## Ajustes do Oscilo: desenvolvimento em HMI

**Modelos 7IRD-A/J**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - TEMPO FIXO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - APAGADO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - RELIGADOR | **2 - REGISTRO** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - LOGICA | **3 - FUNÇAO PARTIDA** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - SUPERV. DISJUNTOR | **4 - CANAIS** |
| | 5 - HISTORICOS | **5 - PREPARTIDA** |
| | **6 - OSCILO** | **6 - LONGITUDE OSCILO** |

**Modelos 7IRD-M**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - TEMPO FIXO** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - PROTEÇAO | **1 - APAGADO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - LOGICA | **2 - REGISTRO** |
| **3 - MODIFICAR AJUSTES** | 3 - SUPERV. DISJUNTOR | **3 - FUNÇAO PARTIDA** |
| 4 - INFORMAÇAO | 4 - HISTORICOS | **4 - CANAIS** |
| | **5 - OSCILO** | **5 - PREPARTIDA** |
| | | **6 - LONGITUDE OSCILO** |

- **Menu de Informação: desenvolvimento em HMI**

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - AJUSTES** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - CONFIGURAÇAO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | **2 - ATUAÇOES** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | **3 - REGISTROS*** |
| **4 - INFORMAÇAO** | **4 - ESTADO** |
| | **5 - MEDIDAS** |

**(*)As telas correspondentes dos registros apareceram no caso de que a proteção não tinha oscilografía.**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## Informação de Ajustes: desenvolvimento em HMI

**Modelos 7IRD-A/J**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - AJUSTES** | **0 - GERAIS** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - CONFIGURAÇAO | **1 - PROTEÇÃO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - ATUAÇOES | **2 - RELIGADOR** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - REGISTROS | **3 - LOGICA** |
| **4 - INFORMAÇAO** | 4 - ESTADO | **4 - SUPERV. DISJUNTOR** |
| | 5 - MEDIDAS | **5 - HISTORICOS** |
| | | **6 - OSCILO*** |

**Modelos 7IRD-M**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - AJUSTES** | **0 - GERAIS** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - CONFIGURAÇAO | **1 - PROTEÇÃO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - ATUAÇOES | **2 - LOGICA** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - REGISTROS | **3 - SUPERV. DISJUNTOR** |
| **4 - INFORMAÇAO** | 4 - ESTADO | **4 - HISTORICOS** |
| | 5 - MEDIDAS | **5 - OSCILO*** |

Os menus de informação de ajustes são idênticos à opção de modificação de **Ajustes**, assim como seu desenvolvimento posterior.

**(*) Conforme modelo**

## Informação de Configuração: desenvolvimento em HMI

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - AJUSTES | **0 - PERMISSAO MANOBRA** |
| 1 - MANOBRAS | **1 - CONFIGURAÇAO** | **1 - COMUNICAÇAO** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - ATUAÇOES | **2 - DATA E HORA** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - REGISTROS | **3 - IDIOMA** |
| **4 - INFORMAÇAO** | 4 - ESTADO | **4 - FREQUENCIA** |
| | 5 - MEDIDAS | |

**Modelos 7IRD-A/J**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - AJUSTES | **0 - PERMISSAO MANOBRA** | **0 - DISJUNTOR** |
| **1 - CONFIGURAÇAO** | 1 - COMUNICAÇAO | **1 - RELIGADOR** |
| 2 - ATUAÇOES | 2 - DATA E HORA | **2 - AJUSTE REMOTO** |
| 3 - REGISTROS | 3 - IDIOMA | |
| 4 - ESTADO | 4 - FREQUENCIA | |
| 5 - MEDIDAS | | |

**Modelos 7IRD-M**

| | | |
|---|---|---|
| 0 - AJUSTES | **0 - PERMISSAO MANOBRA** | **0 - DISJUNTOR** |
| **1 - CONFIGURAÇAO** | 1 - COMUNICAÇAO | **1 - AJUSTE REMOTO** |
| 2 - ATUAÇOES | 2 - DATA E HORA | |
| 3 - REGISTROS | 3 - IDIOMA | |
| 4 - ESTADO | 4 - FREQUENCIA | |
| 5 - MEDIDAS | | |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| | | |
|---|---|---|
| 0 - AJUSTES | 0 - PERMISSAO MANOBRA | **0 - NUMERO DE EQUIP** |
| **1 - CONFIGURAÇAO** | **1 - COMUNICAÇAO** | **1 - VELOCIDADE** |
| 2 - ATUAÇOES | 2 - DATA E HORA | **2 - BITS DE PARADA** |
| 3 - REGISTROS | 3 - IDIOMA | **3 - PARIDADE** |
| 4 - ESTADO | 4 - FREQUENCIA | **4 - PARIDADE P. FRONTAL** |
| 5 - MEDIDAS | | **5 - TIMEOUT COMS.** |

## Informação de Atuações: desenvolvimento em HMI

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - AJUSTES | **DP:** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - CONFIGURAÇAO | |
| 2 - ATIVAR TABELA | **2 - ATUAÇOES** | **RELIG:** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - REGISTROS | **N RELIG:** |
| **4 - INFORMAÇAO** | 4 - ESTADO | |
| | 5 - MEDIDAS | |

## Informação de Registros: desenvolvimento em HMI

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - AJUSTES | **0 - REGISTRO DE EVENTOS** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - CONFIGURAÇAO | **1 - INFORME DE FALTA** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - ATUAÇOES | **2 - HISTORICO CORR.** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | **3 - REGISTROS*** | **3 - HISTORICO TENSÕES** |
| **4 - INFORMAÇAO** | 4 - ESTADO | |
| | 5 - MEDIDAS | |

**(*) As telas correspondentes dos registros apareceram no caso de que a proteção não tinha oscilografía.**

## Informação de Estado: desenvolvimento em HMI

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - AJUSTES | **0 - ALARMES** |
| 1 - MANOBRAS | 1 - CONFIGURAÇAO | **1 - RELIG / DISJUNTOR** |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - ATUAÇOES | **2 - UNIDAD DE MEDIDA** |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - REGISTROS | **3 - ENTRADAS DIGIT** |
| **4 - INFORMAÇAO** | **4 - ESTADO** | **4 - SAIDAS DIGIT** |
| | 5 - MEDIDAS | |

## Informação de Medidas: desenvolvimento em HMI

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇÃO | 0 - AJUSTES | |
| 1 - MANOBRAS | 1 - CONFIGURAÇAO | |
| 2 - ATIVAR TABELA | 2 - ATUAÇOES | |
| 3 - MODIFICAR AJUSTES | 3 - REGISTROS* | **0 - CORRENTES** |
| **4 - INFORMAÇÃO** | 4 - ESTADO | **1 - CORRENTE MAXIMA** |
| | **5 - MEDIDAS** | **2 - CORRENTE DE SECUEN** |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 8.5 Acesso às funções de controle utilizando todo o teclado

A tela do display alfanumérico associada às funções de controle se caracteriza por ter a palavra **[CON]** na parte superior direita. A seguir descreve-se de forma esquemática a estrutura das telas associadas às funções de controle e o modo de acessá-las.

Todas as funções do equipamento associadas ao subsistema de controle estão sujeitas a variações em função da Configuração. Assim, há que se levar em conta que os menus que aparecem na opção **Modificar ajustes**, dentro dos grupos **Gerais**, grupos de **Tempos**, ajustes **Lógicos** e ajustes **Analógicos** dependem da configuração carregada no equipamento. Esta estrutura de telas corresponde a um caso concreto, mas serve para descrever a estrutura dos menus do display alfanumérico associados às funções de controle.

- **Ajustes de Configuração: desenvolvimento em HMI**

| | |
|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | **0 - SENHAS DE ACESSO** |
| 1 - MODIFICAR AJUSTES | **1 - COMUNICAÇOES** |
| 2 - CONFIG EQUIP | **2 - DATA E HORA** |

| | | |
|---|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | **0 - SENHAS DE ACESSO** | **0 - SENHA 1** |
| 1 - MODIFICAR AJUSTES | 1 - COMUNICAÇOES | **1 - SENHA 2** |
| 2 - CONFIG EQUIP | 2 - DATA E HORA | **2 - SENHA 3** |

| | | |
|---|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | 0 - SENHAS DE ACESSO | **0 - NUMERO DE EQUIP** |
| 1 - MODIFICAR AJUSTES | **1 - COMUNICAÇOES** | **1 - VELOCIDADE** |
| 2 - CONFIG EQUIP | 2 - DATA E HORA | **2 - BITS DE PARADA** |
| | | **3- PARIDADE** |
| | | **4 - TIMEOUT COM.** |
| | | **5 - PARID. FRONTAL** |
| | | **6 - FREQ. NOMINAL** |

| | |
|---|---|
| **0 - CONFIGURAÇAO** | 0 - SENHAS DE ACESSO |
| 1 - MODIFICAR AJUSTES | 1 - COMUNICAÇOES |
| 2 - CONFIG EQUIP | **2 - DATA E HORA** |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Modificar Ajustes: desenvolvimento em HMI**

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - GERAIS** |
| **1 - MODIFICAR AJUSTES** | **1 - TEMPOS** |
| 2 - CONFIG EQUIP | **2 - LOGICOS** |
| | **3 - ANALOGICOS** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | **0 - GERAIS** | **0 - REL TRAFO** |
| **1 - MODIFICAR AJUSTES** | 1 - TEMPOS | **1 - CONVERSOR 1** |
| 2 - CONFIG EQUIP | 2 - LOGICOS | **2 - CONVERSOR 2** |
| | 3 - ANALOGICOS | **3 - CONVERSOR 3** |
| | | **4 - CONVERSOR 4** |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | **0 - TEMPOS 1** |
| **1 - MODIFICAR AJUSTES** | **1 - TEMPOS** | **1 - TEMPOS 2** |
| 2 - CONFIG EQUIP | 2 - LOGICOS | |
| | 3 - ANALOGICOS | |

| | | |
|---|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS | |
| **1 - MODIFICAR AJUSTES** | 1 - TEMPOS | **0 - BLQ TEMP ORDEN** |
| 2 - CONFIG EQUIP | **2 - LOGICOS** | **1 - ATIVAC. SELO** |
| | 3 - ANALOGICOS | |

| | |
|---|---|
| 0 - CONFIGURAÇAO | 0 - GERAIS |
| **1 - MODIFICAR AJUSTES** | 1 - TEMPOS |
| 2 - CONFIG EQUIP | 2 - LOGICOS |
| | **3 - ANALOGICOS** |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 9. Display Gráfico de Controle Local

9.1 Generalidades ..... 9-2
9.2 Simbologia associada ao display gráfico ..... 9-3
9.3 Acesso à informação ..... 9-6
9.3.1 Processador de alarme ..... 9-7
9.3.2 Informação do estado de entradas/saídas e LEDs ativos ..... 9-8
9.3.3 Informação da indicação das medidas ..... 9-8
9.3.4 Informação da data e hora ..... 9-9
9.4 Operação das funções de controle ..... 9-10
9.4.1 Procedimento geral de execução de manobras ..... 9-10
9.4.2 Procedimento de abrir/fechar disjuntores e seccionadores ..... 9-11
9.4.3 Procedimento para colocar um disjuntor impedido (descargo) ..... 9-12
9.4.4 Procedimento de atuação sobre dispositivos lógicos ..... 9-13
9.4.5 Procedimento de gestão de alarmes ..... 9-13

## 9.1 Generalidades

Neste capítulo será analisada somente a parte do display gráfico e as teclas de função associadas a ele (figura da direita). Ao ler este capítulo tem-se que levar em conta que o display gráfico está associado ao subsistema de controle, sendo que tanto os sinais que aparecem representados como o mímico associado ao bay não dependem somente do modelo senão também da configuração. Os exemplos aqui apresentados são meramente ilustrativos da forma de operação do display, não representando fielmente cada tela de cada equipamento em concreto.

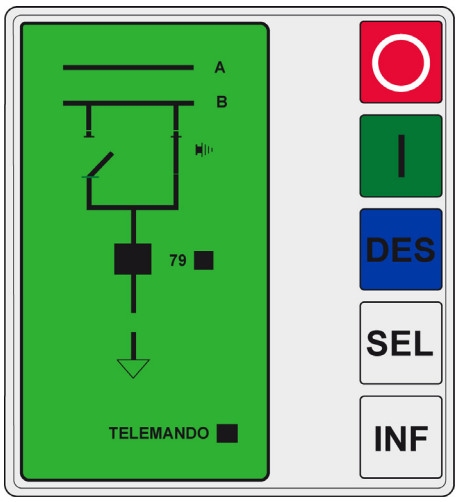



figura 9.1: display gráfico de controle local

O display gráfico é de cristal líquido de dimensões 114 x 64 mm (240 x 128 pontos -pixels). Está dotado de iluminação própria e dispõe de cinco teclas de função cujas funções são as seguintes:

| funções | serigrafia | cor |
|---|---|---|
| ABRIR / FOERA DE SERVIÇO / MANUAL / LOCAL | O | VERMELHO |
| FECHAR / EM SERVIÇO/ AUTOMÁTICO / TELECOMANDO | I | VERDE |
| DESABILITADO | DES | AZUL |
| SELEÇÃO | SEL | CINZA |
| INFORMAÇÃO | INF | CINZA |

O display gráfico unicamente é operável quando o display alfanumérico está na tela de repouso em modo controle (**[CON]** na parte superior direita do display). No caso de que encontre-se em modo de proteção, deve-se comutar o bay para o modo controle por meio da tecla **F3**. Inicialmente, a tela gráfica apresenta o mímico correspondente ao bay controlado. A partir desta situação tem-se duas opções: ter acesso às telas de informação (através da tecla de função **INF**) ou ter acesso aos diferentes objetos que constituem o mímico para operar sobre eles (através da tecla de função **SEL**). O acesso tanto às telas de informação como aos objetos do mímico realiza-se de forma correlativa. A partir de qualquer tela de informação, caso não se pulse de novo a tecla **INF** em um tempo preestabelecido de 60 segundos, volta-se para a tela de repouso. Da mesma forma caso passe mais de 10 segundos sem pulsar a tecla **SEL** a tela volta ao estado de nenhum elemento selecionado. Pulsando-se **SEL** respeitando o tempo de time-out, seleciona-se um por um cada elemento do mímico até chegar de novo a situação de nenhum elemento selecionado. O elemento selecionado representa-se graficamente com o mesmo símbolo descrito na figura 9.2 (em função do estado em que se encontre) mas piscando.

Em estado de repouso, no display gráfico aparecerá o mímico do bay, com a indicação do estado dos diferentes elementos. Os elementos representados dependem do modelo concreto e a informação associada a cada objeto unifilar depende da configuração de cada equipamento concreto.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 9.2 Simbologia associada ao display gráfico

O display em estado de repouso representa o mímico correspondente ao bay ao qual está associado o equipamento. Portanto, esta tela depende do modelo concreto que se esteja tratando. A simbologia utilizada para representar os equipamentos que aparecem no mímico é a seguinte.

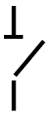
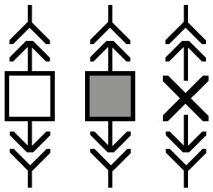
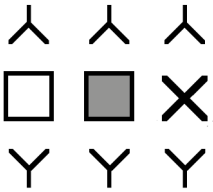
| Elemento | Estado 1 | Estado 2 |
|---|---|---|
| Disjuntor | aberto | fechado |
| Disjuntor | desconhecido (0-0) (entradas das sinalizações duplas) | desconhecido (1-1) (entradas das sinalizações duplas) |
| Seccionadora |  aberto | fechado |
| Posição do carro |  conectado |  desconectado |
| Posição do carro | extraído fechado | extraído aberto |
| Religador | em serviço | fora de serviço |
| Automatismo bateria | em automático | em manual |
| Regulador de tensão | em automático | em manual |

**figura 9.2: símbolos de representação de dispositivos**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

A representação no *display* de cada dispositivo dependerá do estado de um ou vários sinais digitais de entrada, podendo existir os seguintes tipos de representação:

- Dispositivos de duas posições associados a uma indicação simples
- Dispositivos de duas posições associados a uma indicação dupla
- Dispositivos dependentes de indicações múltiplas

- **Dispositivos de duas posições (aberto/fechado) associados a uma indicação simples**

A representação deste tipo de elemento corresponde ao estado de ativação / desativação de uma única entrada digital. Normalmente corresponde-se com a posição "Fechado" o estado de "Ativado" da entrada digital correspondente. A este tipo de dispositivo corresponderão, por exemplo, automatismos ou algum tipo de seccionador.

- **Dispositivos de duas posições (aberto/fechado) associados a uma indicação dupla**

A este tipo de dispositivos correspondem fundamentalmente os disjuntores de potência e seccionadores. Sua representação corresponde ao estado de ativação / desativação de duas entradas digitais de tipo comutado que serão ativadas alternadamente para cada uma das posições do elemento principal. A representação é realizada de acordo com o estado obtido da seguinte tabela:

| contato “a” | contato “b” | estado |
|---|---|---|
| 0 | 0 | desconhecido |
| 0 | 1 | aberto |
| 1 | 0 | fechado |
| 1 | 1 | desconhecido |

Para a detecção do estado **Desconhecido** deve-se esperar a que esta situação seja mantida durante um tempo ajustável entre 1 e 30 segundos, em função do tipo de dispositivo.

- **Dispositivos dependentes do estado de indicações múltiplas**

A este tipo de dispositivo correspondem os disjuntores conectáveis e os seccionadores de barras de três posições. No caso dos disjuntores conectáveis, a representação pode depender do estado das seguintes indicações:

- Posição de disjuntor **Aberto** (contato tipo "b")
- Posição de disjuntor **Fechado** (contato tipo "a")
- Posição de carrilhão **Desconectado**
- Posição de carrilhão **Extraído**


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

A representação deste tipo de dispositivo será a seguinte:

- Quando o sinal **Extraído** esteja ativado, será apresentado o símbolo correspondente da Figura 9.2 sem representação alguma do estado do disjuntor e independentemente do estado do mesmo.

- Quando o sinal **Desconectado** esteja ativado (1), sem estar **Extraído**, será apresentado o disjuntor de acordo com o estado dos contatos "a" e "b" associados ao mesmo. Tal e como indica a Figura 9.2, não será pintado o trecho de continuidade desde o disjuntor aos bornes conectáveis que vão para as barras e a linha.

- Quando o sinal **Desconectado** esteja desativado (0), será apresentado o disjuntor de acordo com o estado dos contatos "a" e "b" associados ao mesmo. Tal e como indica a Figura 9.2 (conectado), será pintado adicionalmente o trecho de continuidade desde o disjuntor aos bornes conectáveis até as barras e linha.

Para as configurações de dupla barra com disjuntores conectáveis, o equipamento estará concebido para a realização do comando de forma independente (saídas e entradas digitais independentes), sobre cada uma das duas posições conectáveis (barras A e barras B) independentemente de que o bay esteja equipado com dois disjuntores montados (caso de acometidas de transformador e partição de barras) ou de um único disjuntor montado (caso de bays de linha e bancos de capacitores).

No caso dos seccionadores de barras de três posições, a representação pode depender do estado de três entradas digitais que se correspondem com a situação do elemento em cada um dos três estados possíveis: **Conectado a barras**, **Aberto** e **Conectado a terra**.

Quando se detecta, após um tempo ajustado, a presença simultânea de dois ou mais indicações, ou a ausência das três indicações, será gerado o estado de **Desconhecido** para o elemento em questão. O tratamento deste dispositivo será como o dos seccionadores superpostos e selecionáveis através do teclado do display gráfico: **Seccionador de barras** e **Seccionador de terra**.

Desde o ponto de vista do comando destes dispositivos, também se considera como se estivesse tratando de dois (2) dispositivos independentes sobre os quais pode-se executar ordens de abrir e fechar independentemente. Estas ordens podem ser:

- **Seccionador de barras** “Ordem de ABRIR”
- **Seccionador de barras** “Ordem de FECHAR”
- **Seccionador de terra** “Ordem de ABRIR”
- **Seccionador de terra** “Ordem de FECHAR”


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 9.3 Acesso à informação

Como foi mostrado no item 9.1, o display gráfico é unicamente operável quando o display alfanumérico encontra-se em situação de repouso no modo de controle (**[CON]** na parte superior direita do display). A partir desta situação, pulsando a tecla INF mostra-se no display gráfico, de forma correlativa, as diferentes telas de informação acessíveis. É importante recordar que a partir de qualquer uma das telas de informação, caso não se pulse novamente INF em um tempo inferior a 60 segundos, volta-se para a tela de repouso. Na seguinte figura apresenta-se o diagrama de blocos representativo da configuração das telas de informação.

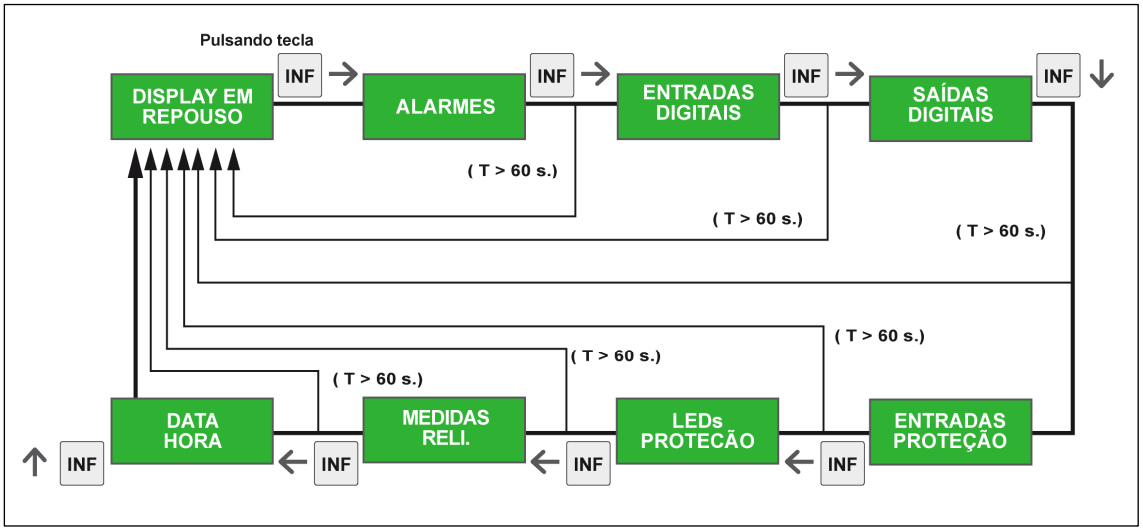



**figura 9.3: menú de informação**

A partir da tela de repouso ao pulsar a tecla de informação INF visualizam-se as seguintes telas:

- Tela de alarmes
- Tela de entradas digitais ao subsistema de controle (ED)
- Tela de saídas digitais do subsistema de controle (SD)
- Tela de entradas de proteção (EP)
- Tela de LEDs de proteção (LP)
- Tela de medidas e contadores (modelos **7IRD-A/J**)
- Tela de data e hora

Os sinais que aparecem em cada uma destas telas depende da configuração e portanto do modelo concreto que se trate. Poderia chegar a suceder que, dependendo da configuração em questão, não existiria alguma das telas enumeradas anteriormente. No que se refere às medidas, deve-se levar em conta que, se existe placa de medida, apareceram duas telas de medidas em vez de uma.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 9.3.1 Processador de alarme

A tela do **Processador de alarme** será representada no display da forma com se vê na figura da direita. Cada alarme estará associado a um retângulo. O número de alarmes representados depende do modelo considerado. Caso seja necessário visualizar um número de alarmes maior que oito, estes alarmes serão representados em telas sucessivas (até 3 telas, 24 alarmes) com a mesma disposição que a representada previamente (esta configuração é determinada em fábrica segundo configuração específica).

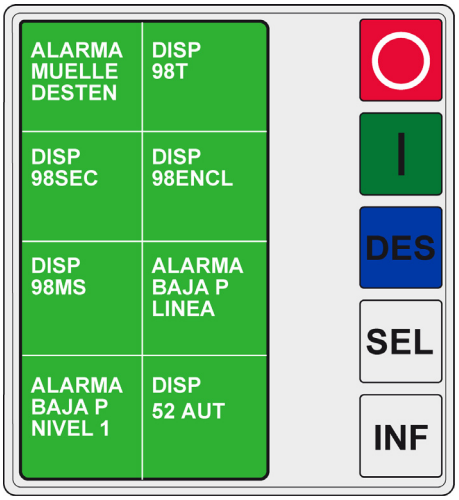



**figura 9.4: tela de informação dos alarmes**

Os sinais representados no display dependem da definição do elemento do subsistema de controle denominado **Processador de alarme**. No momento de desenhar a configuração especifica-se a que entrada física, entrada da proteção ou sinal de saída da lógica será associado cada um dos alarmes e qual será o texto que aparece no display gráfico.

A configuração que irá determinar os sinais de entrada ao **Processador de alarme** (saídas da lógica, entradas físicas ou entradas de proteção) e a lógica estabelecida para processá-las variará segundo cada modelo em concreto.

- **Processador de alarme sem reconhecimento**

Caso os alarmes não sejam gerenciados em nível de **UCP** (configuração do **Processador de alarme sem reconhecimento**), a tela de alarmes do HMI apresentará sempre os textos destes alarmes fixos independentemente do estado dos sinais que os ativam. Os textos aparecem piscando com uma cadência de 0,5 s quando os sinais estejam ativos.

- **Processador de alarme com reconhecimento**

Caso os alarmes sejam gerenciados em nível de **UCP** (configuração do **Processador de alarme com reconhecimento**), de forma que na tela de alarmes do HMI visualiza-se o texto associado a cada um dos alarmes dependendo do estado dos sinais que ativam os alarmes e dependendo da reposição ou não destes sinais.

Quando um alarme é ativado, o texto associado aparece piscando com uma cadência de 0,5 s. Uma vez reconhecido desaparece da tela se o sinal que o ativou foi anulado ou permanece fixo caso contrário. No item Procedimento de gestão de alarmes deste mesmo capítulo será analisado mais em detalhe o procedimento para o gerenciamento de alarmes. O reconhecimento dos alarmes é realizado utilizando a tecla de função associada ao display alfanumérico **F1**. Cada vez que é pulsada esta tecla, o efeito é estendido a todos os alarmes.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 9.3.2 Informação do estado de entradas/saídas e LEDs ativos

As telas de entradas digitais, saídas digitais, entradas de proteção e LEDs de proteção são configuráveis e portanto, serão diferentes segundo o modelo.

O número máximo de sinais que podem ser representados em uma tela é 30 e com a disposição que aparece na figura da direita. Caso seja necessário mostrar mais de 30 sinais, igual ao caso dos alarmes mais telas estariam disponíveis. Caso contrário, não sejam necessários tantos sinais, só serão representados aqueles que tenham sido predeterminados para o caso em concreto.

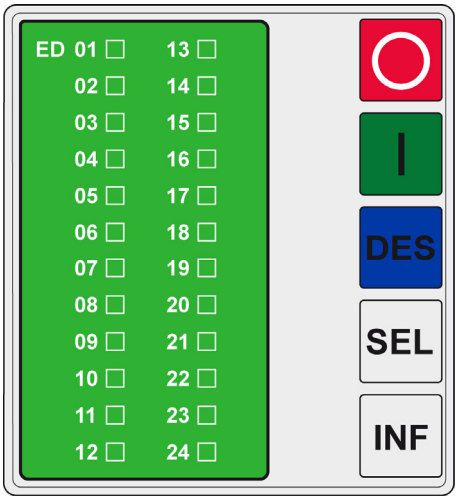



**figura 9.5: display de entradas/saídas ativas**

Os sinais, quando estiverem ativos, serão representado por um retângulo cheio (simulando um LED), entretanto se não estão ativos, o retângulo estará vazio. A associação da informação que se quer representar e cada um dos retângulos, depende da configuração instalada no equipamento.

No caso das telas de saídas digitais, de entradas da proteção ou de LEDs de proteção, a disposição é a mesma que no caso das entradas, substituindo **ED**XX por **SD**XX, por **EP**XX ou por **LP**XX respectivamente, onde XX representa o número do sinal. Os sinais **EP**XX representam sinais de entrada ao controle que são enviados pelo subsistema de proteção e que igualmente dependem de cada modelo em concreto.

### 9.3.3 Informação da indicação das medidas

As medidas representadas na tela dependem igualmente da configuração do equipamento.

O primeiro retângulo sempre inclui o valor da corrente de medida e os valores de tensões de medida (em função da configuração, podem aparecer: um valor de tensão de medida, dois, três ou quatro), o segundo retângulo inclui os valores dos transdutores de entrada (que podem ser valores de potência ativa, reativa ou calculados a partir de entradas de transformadores de medida), no terceiro retângulo os valores dos contadores.

Nos modelos **7IRD-A/J** no último retângulo apresenta-se o número de religamentos produzidos: o primeiro número mostra os produzidos contando unicamente o primeiro de cada ciclo e o segundo número o total de religamentos menos os acumulados no contador anterior.

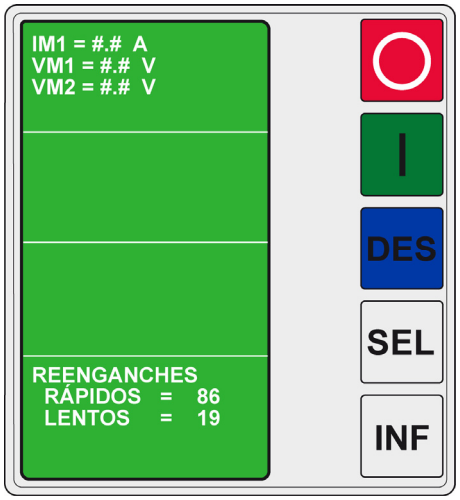



**figura 9.6: display de indicação de medidas**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

A tela representada na figura da direita geralmente corresponde à indicação da placa de medidas. O retângulo 1 apresentará tantas grandezas de corrente como foram especificadas no ajuste de configuração correspondente. No segundo retângulo estão representadas as tensões e no terceiro retângulo aparecem os valores relativos às potências, freqüência e energias.

Se a configuração instalada não requer alguma das medidas, o aspecto das telas será o mesmo mas com retângulos vazios nos sinais não necessários.

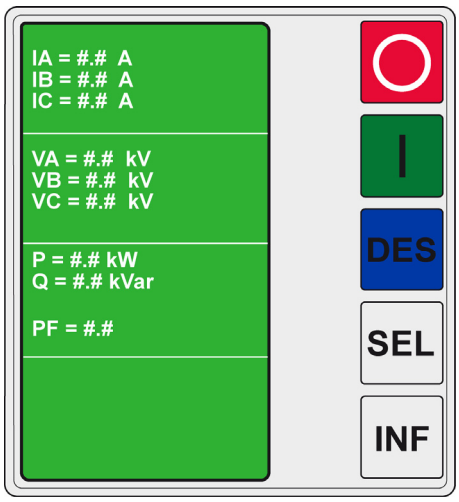



**figura 9.7: segunda tela de informação de medidas**

### 9.3.4 Informação da data e hora

A última tela antes de retornar ao display em estado de repouso apresenta a data e hora no centro da tela, como pode-se ver na figura da direita.

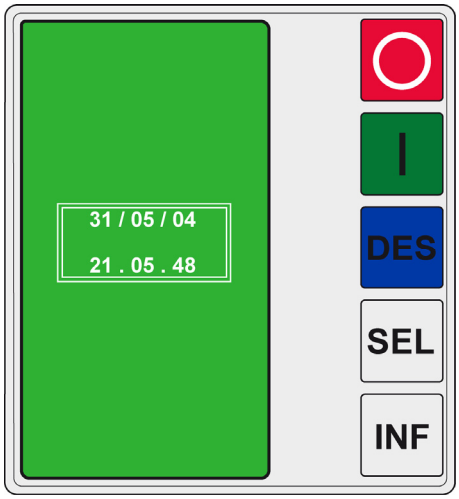



**figura 9.8: display de data e hora**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 9.4 Operação das funções de controle

As funções de controle são realizadas principalmente através do display gráfico com a ajuda das 5 teclas de controle descritas previamente. É imprescindível que no display alfanumérico esteja a indicação **[CON]** na esquina superior direita para que as teclas de controle estejam operativas.

A atuação sobre os elementos do bay está subordinada à análise realizada pela lógica e determinada pela configuração, que determina se esta atuação é factível ou não, como indicado no Capítulo 7, Princípios de Operação das Funções do Subsistema de Controle. O desenho das funções associadas ao controle foi realizado de tal forma que estas podem ser adaptadas às diferentes configurações possíveis das posições.

### 9.4.1 Procedimento geral de execução de manobras

A execução de um comando segue sempre os mesmos passos seqüenciais independentemente do tipo de dispositivo sobre o qual atue, existindo uma coerência de cara a facilitar a operação ao pessoal encarregado da operação do equipamento.

Através da tecla de seleção **SEL** e a cada vez que for pressionada, serão ressaltados consecutivo e ciclicamente cada um dos dispositivos existentes no bay sobre os quais pode-se executar um comando. Esta indicação de ressaltar consiste na imagem correspondente ao dispositivo ficar piscando com uma cadência de 1 segundo. Se durante os dez segundos que seguem à seleção do elemento não se recebe nenhuma ordem, o módulo abortará automaticamente a seleção, voltando ao estado de repouso que corresponde a nenhum elemento selecionado. A parte de imagem que piscará durante a seleção corresponderá ao símbolo completo exceto os textos associados.

A ordem estabelecida de seleção sempre será a mesma, mas dependendo do equipamento considerado e sua configuração. Para um bay concretamente poderíamos ter a seguinte sucessão:

- Estado LOCAL/TELECOMANDO
- Estado quadro CONECTADO/DESCONECTADO
- Seccionadores seletores de barras
- Disjuntor
- Dispositivos associados (religamento, automatismo, etc.)
- Seccionadores de p.a.t de lado barras
- Seccionadores de p.a.t de lado linha
- Seccionadores de by-pass e finalmente nada

Após a seleção do elemento a comandar se pulsará a tecla correspondente ao **comando** (tecla de **fechar I** ou tecla de **abrir O**). No caso de que a ordem não seja executável por qualquer causa, o equipamento apresenta no display duas linhas de texto indicando a impossibilidade de execução e as razões pelas quais não pode ser executada:

LINHA 1: **ORDEM NÃO EXECUTÁVEL**
LINHA 2: **DESCARGO**
**INTERTRAVAMENTO**
**BAY EM TELECOMANDO**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Esta indicação se elimina automaticamente ao fim de cinco (5) segundos e durante este período de tempo não será possível realizar nenhuma operação. Quando a razão da impossibilidade de execução não possa ser catalogada dentro dos dois textos anteriores não se imprime a segunda linha de texto, deixando unicamente a indicação de **ORDEM NÃO EXECUTÁVEL**. As possíveis causas pelas quais uma ordem local não é executável são as seguintes:

- Seleciona-se executar uma ordem de passar o dispositivo a um estado no qual já se encontra (por exemplo ordem de fechar a um disjuntor fechado). Neste caso não se indicará nada na segunda linha.
- O bay está selecionada em **Telecomando**.
- Deseja-se dar uma ordem de **Fechar** sobre um disjuntor e este encontra-se selecionado como **impedido** (**Descargo**).
- Como conseqüência do processo de lógica interna do equipamento detecta-se a ativação de um intertravamento que impede a execução da ordem. Estes intertravamentos corresponderão à geração de sinais lógicos internos de permissões independentes de **Abrir** ou **Fechar**, para cada um dos dispositivos. Na geração de permissões de fechamento ou abertura serão utilizadas combinações de entradas digitais do equipamento junto com sinais lógicos internos gerados a partir das entradas digitais de campo, estados internos dos equipamentos, sinais internos do módulo de proteção e medida, assim como sinais internos procedentes da Unidade Central através do protocolo de comunicações.

Uma vez que se tenha comprovado que a ordem pode ser executada, ativam-se os contatos de saída correspondentes à ordem selecionada. Após a execução da ordem, o equipamento comprova mediante a vigilância das entradas digitais ou sinais lógicos internos a correta execução da ordem. No caso de que, transcorrido um tempo (selecionável para cada dispositivo), detecte-se que a ordem falhou, gera-se uma mensagem por tela correspondente a **FALHA DE ORDEM** das mesmas características que as assinaladas anteriormente. Caso a ordem tenha sido executada corretamente, o equipamento não realiza nenhuma indicação ao exterior.

### 9.4.2 Procedimento de abrir/fechar disjuntores e seccionadores

O procedimento para abrir ou fechar disjuntores ou seccionadores é o mesmo para ambos e segue o procedimento geral estabelecido anteriormente. Como conseqüência das operações ativa-se um sinal de saída que é apresentado na tela de saídas digitais (segundo modelo).

Após o processo de execução de uma ordem, por último, e em função do resultado que se tenha produzido, envia-se uma mensagem à Unidade Central através das comunicações e seguindo o protocolo de comunicações implementado (**PROCOME, DNP3,...**) (como é indicado no Capítulo 7). As mensagens enviadas são as seguintes:

- Mudança de estado do dispositivo sobre o qual executa-se a ordem.
- Sinal de **Falha de ordem**, caso tenha ocorrido.
- Sinal de **Ordem executada**.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Abrir ou fechar seccionadores de três posições**

Os seccionadores de três posições são analisados como se fossem dois seccionadores de duas posições, um sobre terra e outro sobre barras, representados por dois símbolos superpostos e selecionáveis como qualquer outro dispositivo. Por tanto, para manobrar sobre um seccionador de três posições, o procedimento a seguir é o seguinte:

Selecionar por meio da tecla **SEL** o seccionador correspondente: **Seccionadora de barras** ou **Seccionadora de terra**. A manobra de abertura ou fechamento é realizada segundo o procedimento geral descrito anteriormente.

O procedimento é idêntico ao seguido por um seccionador de duas posições, com a diferença de que o seccionador de três posições é obtido com a associação de dois seccionadores de duas posições distintos e selecionáveis.

### 9.4.3 Procedimento para colocar um disjuntor impedido (descargo)

Para colocar ou tirar o **Impedimento** de um disjuntor deve-se executar os seguintes passos: a partir do display gráfico em estado de repouso, seleciona-se o disjuntor correspondente através da tecla de função **SEL**. Antes que transcorram 30 s pulsa-se a tecla de função **DES** de descargo (impedido). Se o disjuntor estava como **Sem impedimento**, o equipamento comprova se o disjuntor está aberto, e neste caso deixa colocá-lo **Impedido**. Caso o disjuntor encontre-se em um estado diferente ao de **Aberto**, o equipamento indica a sinalização de **ORDEM NÃO EXECUTÁVEL**.

Uma vez que o disjuntor esteja **Impedido**, aparece junto ao disjuntor uma **D**. Por outro lado, gera-se a incidência correspondente que é enviada à Unidade Central através do protocolo implementado (**PROCOME, DNP3,...**).

Caso o disjuntor passe à situação de **Sem impedimento**, elimina-se a sinalização **D** da tela e gera-se a incidência de mudança de estado do sinal digital correspondente para sua transmissão através do protocolo.

O estado de **Impedido** afetará exclusivamente aos disjuntores, segundo a forma definida na configuração. Em geral, define-se da seguinte forma:

- **Em impedimento**: o módulo de comando negará as ordens de fechamento sobre o disjuntor, que procedem tanto localmente como desde a Unidade Central.
- **Sem impedimento**: será possível dar qualquer tipo de ordem, dependendo do estado do disjuntor.

Só será possível passar ao estado **Impedido** quando o disjuntor esteja previamente aberto. Esta passagem a **Impedido** poderá proceder do quadro de controle ou localmente. Será possível sair do estado de impedimento estando o disjuntor em qualquer posição **Aberto**, **Fechado** ou **Desconhecido**.

Em algumas configurações, como conseqüência da passagem a **Impedido** do bay, se deverá desencadear um intertravamento que provocará a abertura ou fechamento continuado de uma saída digital (por exemplo, impedimento de operação sobre seccionadores, etc).


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 9.4.4 Procedimento de atuação sobre dispositivos lógicos

Para a atuação sobre dispositivos lógicos segue-se o procedimento geral estabelecido anteriormente. A esta categoria de dispositivos correspondem os seguintes:

- Estado de **Automatismos** integrados no equipamento
- Estado **Local / Telecomando** do bay
- Estado quadro **Conectado / Desconectado**

Como conseqüência da execução deste tipo de comando, o equipamento modifica o estado interno dos sinais lógicos e gera as incidências de transmissão de mudanças de estado através do protocolo implementado (**PROCOME, DNP3,...**). Neste tipo de ordens não será aplicado o correspondente ao estabelecido para a **FALHA DE ORDEM** sendo que não existe uma sinalização de retorno aplicável.

### 9.4.5 Procedimento de gestão de alarmes

Este procedimento é aplicável unicamente quando os alarmes são gerenciados em nível de UCP, quer dizer, quando no desenho da configuração define-se o processador de alarme como **Com reconhecimento**. Na tela de alarmes, os campos associados a cada alarme podem aparecer vazios, com texto piscando ou com texto fixo, em função do estado dos sinais que indicam o alarme.

Para reconhecer os alarmes, é necessário utilizar a tecla de função **F1** associada ao display alfanumérico. Cada vez que é pulsada esta tecla, o efeito será estendido a todos os alarmes. A evolução de estados de qualquer um dos alarmes é indicada no diagrama de fluxo da seguinte figura.

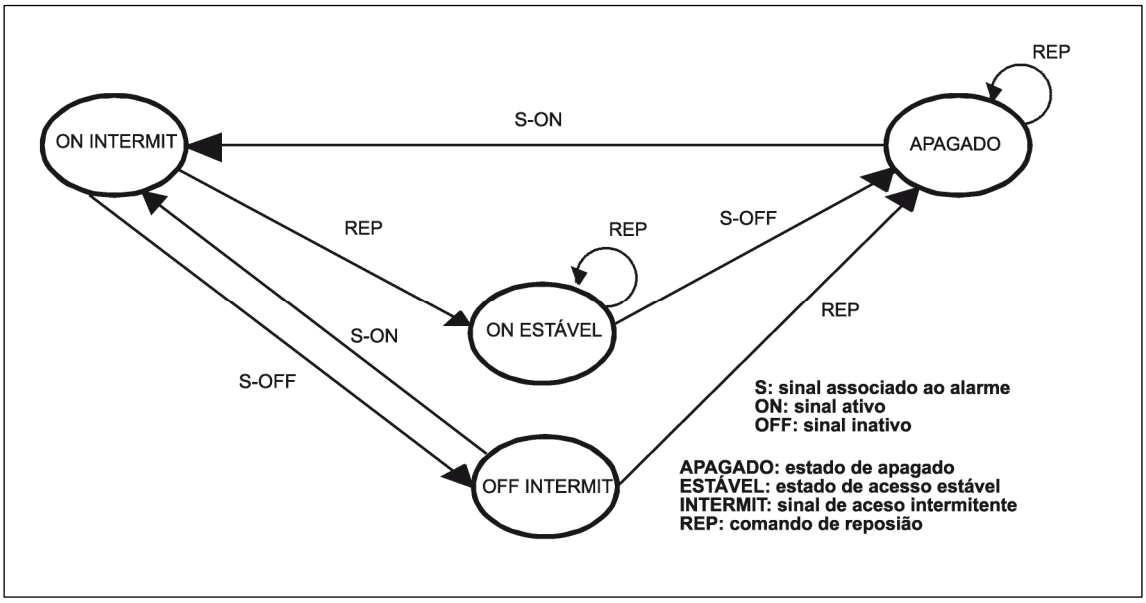



**figura 9.9: seqüência de gestão de alarmes**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Quando aparece a indicação de sinal ativo, o texto associado ao alarme pisca ao se pulsar **F1** (é reconhecido o alarme), se a ativação do sinal persiste, o texto se apresenta fixo e em quanto o sinal desaparece, apaga-se. Caso o sinal seja desativado antes de que seja reconhecido, o texto segue piscando até que se reconheça pulsando **F1** e então se apaga.

As diferentes possibilidades do estado dos alarmes em função do texto que aparece no processador de alarme são os seguintes:

- **Texto fixo**: sinal associado ao alarme ativo e alarma reconhecido.
- **Texto piscando**: sinal associado ao alarme ativo ou inativo e alarme não reconhecido.
- **Sem texto**: sinal associado ao alarme inativo e alarme reconhecido.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 10. Testes de Recepção

10.1 Generalidades ..... 10-2
10.1.1 Precisão ..... 10-2
10.2 Inspeção preliminar ..... 10-3
10.3 Ensaio de isolamento ..... 10-3
10.4 Verificação da fonte de alimentação ..... 10-3
10.5 Testes de recepção do subsistema de proteção ..... 10-4
10.5.1 Ensaios de medida ..... 10-4
10.5.2 Ensaio das unidades de corrente de fase e neutro ..... 10-4
10.5.3 Ensaio da unidade de fase aberta ..... 10-6
10.5.4 Ensaio da unidade de corrente residual ..... 10-6
10.5.5 Ensaio da unidade de falha de disjuntor ..... 10-6
10.5.6 Ensaio do religador (modelos 7IRD-A/J) ..... 10-7
10.5.7 Ensaio das entradas de supervisão dos circuitos de manobra ..... 10-8
10.6 Testes de recepção do subsistema de controle ..... 10-8
10.6.1 Configuração de teste ..... 10-8
10.6.2 Ensaio das entradas digitais ..... 10-9
10.6.3 Ensaio das saídas digitais e sinalizações ópticas ..... 10-10
10.6.4 Ensaio de medida ..... 10-10
10.7 Ensaio das comunicações ..... 10-11
10.8 Instalação ..... 10-12
10.8.1 Localização ..... 10-12
10.8.2 Conexão ..... 10-12

## 10.1 Generalidades

O manuseio de equipamentos elétricos, quando não realizado adequadamente, pode apresentar risco de graves danos pessoais ou materiais. Portanto, com este tipo de equipamentos, devem trabalhar somente pessoas qualificadas e familiarizadas com as normas de segurança e medidas de precaução correspondentes. Deve-se ter em mente uma série de considerações gerais, tais como:

- Geração de tensões internas elevadas nos circuitos de alimentação auxiliar e grandeza de medida, **mesmo após o desligamento do equipamento**.
- O equipamento deverá estar **conectado à terra** antes de qualquer operação ou manipulação.
- Não devem ser ultrapassados em nenhum momento os valores limite de funcionamento do equipamento (tensão auxiliar, corrente, etc.).
- Antes de extrair ou inserir algum módulo deverá ser **desconectada a alimentação do equipamento**; caso contrario poderiam originar-se danos ao mesmo.

O número de testes, o tipo, assim como as características específicas de tais testes depende de cada modelo e estão detalhadas na seguinte tabela.

| | | |
|---|---|---|
| **7IRD-A/J/M** | **Proteção e Controle** | Inspeção preliminar |
| | | Ensaio de isolamento |
| | | Comprovação das fontes de alimentação |
| | **Proteção** | Ensaio de medida |
| | | Ensaio das unidades de corrente |
| | | Ensaio da unidade de fase aberta |
| | | Ensaio da unidade de corrente residual |
| | | Ensaio da unidade de falha de disjuntor |
| | | Ensaio do religador (modelos **7IRD-A/J**) |
| | | Ensaio das entradas de supervisão dos circuitos de manobras |
| | **Controle** | Configuração de teste do subsistema de controle |
| | | Ensaio das entradas digitais e sinalização óptica |
| | | Ensaio de saídas digitais |
| | | Ensaio de medida |
| | **Comunicações** | Ensaio das comunicações |

### 10.1.1 Precisão

As precisões obtidas nos testes elétricos dependem em grande parte dos equipamentos utilizados para medição de grandezas e das fontes de prova (tensão auxiliar e correntes e tensões de medida). Portanto, as precisões indicadas neste manual de instruções, no item características técnicas, só podem ser obtidas nas condições de referência normais e com as tolerâncias para os ensaios conforme as normas **UNE 21-136** e **IEC 255,** além de utilizar instrumentação de precisão.

A ausência de harmônicos (conforme a norma < 2% de distorção) é particularmente importante dado que os mesmos podem afetar a medição interna do equipo. Como exemplo, podemos indicar que este equipamento, composto de elementos não-lineares, será afetado de forma distinta que um amperímetro de c.a. diante da presença de harmônicos, dado que a medição se realiza de forma diferente em ambos casos.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Destacaremos que a exatidão com que se realiza o teste dependerá tanto dos instrumentos empregados para sua medição como das fontes utilizadas. Portanto, os testes realizados por equipamentos secundários são úteis simplesmente como mera comprovação do funcionamento do equipamento e não de sua exatidão.

## 10.2 Inspeção preliminar

Comprovarão os seguintes aspectos ao proceder com a inspeção preliminar:

- O relé se encontra em perfeitas condições mecânicas e todas as suas partes se encontram perfeitamente fixadas e não falta nenhum dos parafusos de montagem.
- Os números do modelo e suas características coincidem com as especificadas no pedido do equipamento.

## 10.3 Ensaio de isolamento

Recomenda-se que durante os testes de isolamento a realizar em armários ou cabines, nas quais se queira comprovar a rigidez do cabo externo, se extraiam os conectores do equipamento para evitar possíveis danos ao mesmo se o teste não é realizado adequadamente ou existem retornos no cabo, dado que os testes de isolamento já tenham sido efetuados em fábrica.

- **Modo comum**

Curto-circuitar todos os bornes do equipamento, exceto os três primeiros bornes que pertencem às fontes de alimentação correspondentes à proteção, controle e placa de medidas (as que existam em cada caso), por exemplo: (C1, C2, C3); (K1, K2, K3) e (Z1, Z2, Z3). Além disso, o borne de terra da caixa deverá estar desconectado. Aplicar então 2000 Vac durante 1min. entre esse conjunto de bornes e a massa metálica da caixa.

**Atenção: Existem capacitores internos que podem gerar uma tensão elevada se forem retiradas as pontas de prova de isolamento sem diminuir a tensão de ensaio.**

## 10.4 Verificação da fonte de alimentação

Conectar a alimentação aos subsistemas de proteção, controle e placa de medidas (em seu caso) tal como se indica na tabela seguinte. Os bornes assinalados correspondem a um equipamento constituído por uma placa de proteção, uma de controle com ou sem aplicação e uma placa de medida. Para outro tipo de equipamento será necessário comprovar em seu esquema de conexões externas os bornes a utilizar.

**Tabela 10-1: Conexão da alimentação do equipamento**

| modelo | VCC PROT | VCC CONT | VCC MED. | CON1P | CON2P | CON 1C | CON 2C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7IRD-A/J/M | C3(+) C2(-) | K3(+) K2(-)<br>F3(+) F2(-) | Z3(+) Z2(-) | C6 - C4 | C6 - C5 | K6 - K4<br>F6 - F4 | K6 - K5<br>F6 - F5 |

Comprovar que quando o equipamento se encontra sem alimentação, se encontram fechados os contatos designados por CON 2P e CON 2C da tabela mencionada anteriormente, e abertos os designados por CON 1P e CON1C. Alimentar o subsistema de proteção a sua tensão nominal e comprovar que trocam de estado os contatos designados por CON 1P e CON 2P e que acende o LED de proteção **Disponível**. Alimentar, por último, o subsistema de controle e comprovar que trocam de estado os contatos designados por CON1C e CON2C e que se acende o LED de **Disponível**.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

## 10.5 Testes de recepção do subsistema de proteção

### 10.5.1 Ensaios de medida

Para este teste tem que se levar em conta que, caso se deseje evitar disparos durante o mesmo, se deverão desabilitar as unidades e evitar o corte da injeção de corrente por parte do disjuntor. Posteriormente se aplicarão a cada uma das fases e neutro as correntes que, a modo de exemplo, são indicados na seguinte tabela e se comprovarão as medidas seguintes:

| Tabela 10-2: Ensaio de medida | |
|---|---|
| Corrente Aplicada | Corrente Medida |
| X | X ± 5% |

**Nota: deseja-se comprovar valores de correntes elevadas, devendo-se aplicar esses valores durante o menor tempo possível; por exemplo, para 20A inferior a 8 segundos.**

### 10.5.2 Ensaio das unidades de corrente de fase e neutro

Para o ensaio das unidades se recomenda proceder unidade por unidade, desabilitando as que não estejam baixo teste nesse momento.

No caso do modelo **7IRD-J**, as seguintes provas serão para as unidades instantâneas 1 e 2.

- **Partida e reposição**

Ajustar os valores de partida desejados para a unidade correspondente e comprovar sua ativação mediante a atuação de alguma saída configurada a tal efeito. Também se pode verificar comprovando os flags de partida do menu **Informação** - **Estado** - **Unidades**. Pode-se comprovar, da mesma forma, que se a unidade chega a disparar se ativa o flag de disparo do menu mencionado.

| Tabela 10-3: Ensaio das unidades de fase e neutro | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Ajuste da unidade** | **partida** | | **reposição** | |
| | máximo | mínimo | máximo | mínimo |
| X | 1,10 x X | 1 x X | 1,05 x X | 0,95 x X |

Nas faixas baixas o intervalo de partida e reposição pode estender até X ± 20 mA.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Tempos de atuação**

Para sua comprovação utilizar os bornes de disparo C7-C8 e C9-C10 ou os que correspondam em função do equipamento (ver esquema de conexões externas).

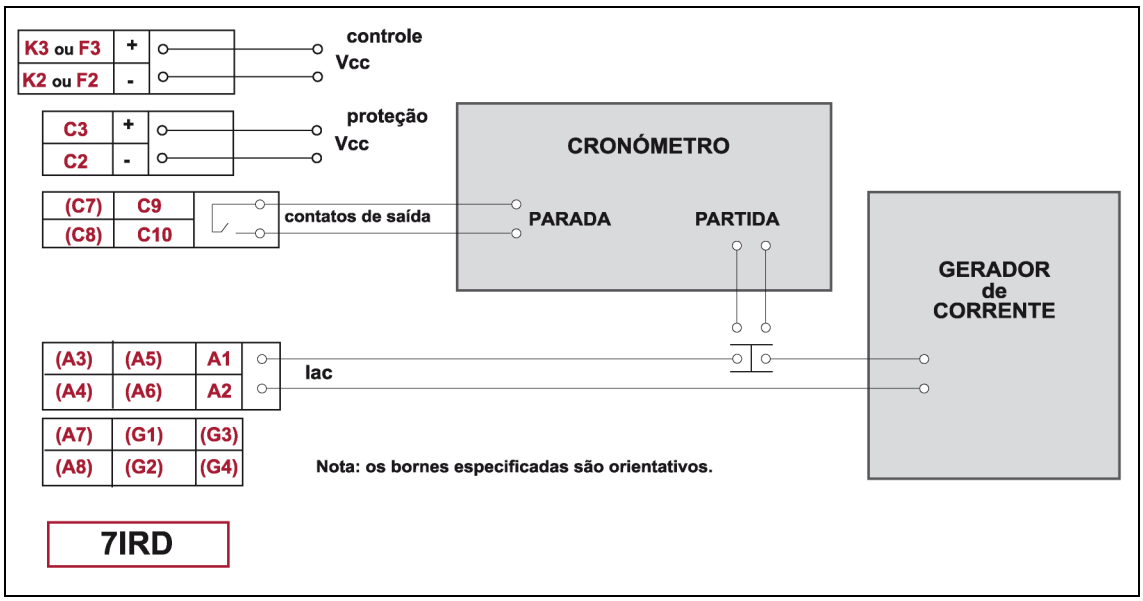



**figura 10.1: esquema de conexão para o ensaio de medida de tempos**

### Tempo fixo ou instantâneo

Será aplicado 20% a mais do que o valor de ajuste selecionado para a partida. O tempo de atuação deverá corresponder com ±5% ou 25 ms (ou que seja maior) do valor de ajuste de tempo selecionado. Deve-se levar em conta que o ajuste a 0 ms terá um tempo de atuação de aproximadamente 30 ms.

### Tempo inverso

Para uma curva determinada, o tempo de atuação virá dado pelo dial selecionado e a corrente aplicada (número de vezes do valor de partida ajustado; ver curvas de característica de tempo no Capítulo 6). A tolerância será de ±5% do valor da corrente.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 10.5.3 Ensaio da unidade de fase aberta

Colocar fora de serviço todas as unidades de fase e neutro e aplicar um sistema de duas correntes como segue:

Ia = 1/0º e Ib = 1/60º (se entende que os ângulos expressados são indutivos).

Ajustar a unidade em 0,2 I2/I1 e comprovar que não está partida. Aumentar a corrente da fase B e comprovar que a unidade parte (o flag de partida a "1") com um valor de corrente, na fase B, compreendido entre 1,35 Aac e 1,49 Aac. Aplicar uma corrente na fase B de 2 A / 60º e comprovar que produz um disparo em um tempo compreendido entre 10,5 s e 9,5 s. Comprovar, por último, que se fecham os contatos de disparo.

Nos modelos com ajuste de **Carga mínima na linha** também se comprovará que ajustando a unidade em 0,2 I2/I1 e ajustando a **Carga mínima na linha** em 1,2 A, se aplicamos Ia = 1/0º e Ib = 2/60º a unidade não atua; se nas mesmas condições ajustamos a **Carga mínima na linha** em 0,8 A, a unidade parte.

### 10.5.4 Ensaio da unidade de corrente residual

Comprovar que a unidade parte (o flag de partida a "1") para um ajuste (X) determinado quando se aplica, pela entrada de neutro, entre (X x 1,10 - X x 1); para faixas baixas, o intervalo de partida pode estender até ±20 mA. Aplicar uma corrente de 2 X e comprovar que produz um disparo em um tempo compreendido entre (E x 1,05 - E x 0,95.) ou E ±25ms, sendo E o ajuste de tempo da unidade.

### 10.5.5 Ensaio da unidade de falha de disjuntor

Para comprovar esta unidade, configurar uma das saídas auxiliares para a função de Falha de disjuntor. Desabilitar em seguida todas as unidades, exceto as unidades de instantâneo de fase e neutro e a de Falha de disjuntor.

Ajustar a partida dos instantâneos de fase e de neutro em 0,5 A e seu tempo de disparo em 0. Ajustar os níveis de reposição das unidades de Falha de disjuntor ao valor desejado de reposição de corrente e de tempo de atuação. Provocar um disparo aplicando uma corrente de 1 A por fases e neutro e manter a corrente depois do disparo. A unidade de Falha de disjuntor se ativará em um tempo compreendido entre ±0,025 s. ou 5% do valor ajustado. Para a comprovação do funcionamento desta unidade se deverá configurar uma saída auxiliar como Falha de disjuntor.

Diminuir paulatinamente a corrente até que se reponha, de forma estável, a unidade de Falha de disjuntor. Comprovar que isto ocorre para um valor compreendido entre ±5% do valor ajustado.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 10.5.6 Ensaio do religador (modelos 7IRD-A/J)

Para a realização dos testes do Religador, se deve levar em conta que:

- Após um fechamento manual deve-se esperar o tempo de segurança após fechamento manual. Se não se deixa transcorrer este tempo antes de gerar o disparo o Religador irá a bloqueio.
- Para que se inicie o ciclo de religamento a proteção deve detectar que o disjuntor está aberto e que não circula corrente pelas fases antes de concluir o tempo de início (ajuste situado no grupo de **Religador** - **Temporização controle de ciclo**).
- Se o equipamento está dando falha na supervisão do circuito de abertura, não executará o religamento e, portanto, entrará em bloqueio.
- Para que o Religador realize todo o ciclo até seu disparo definitivo, devem ser gerados os disparos.
- Deve-se levar em conta se as opções de tensão de referência e entrada de inibição estão sendo utilizadas, assim como os inibidores das unidades, máscaras de disparo e religamento.

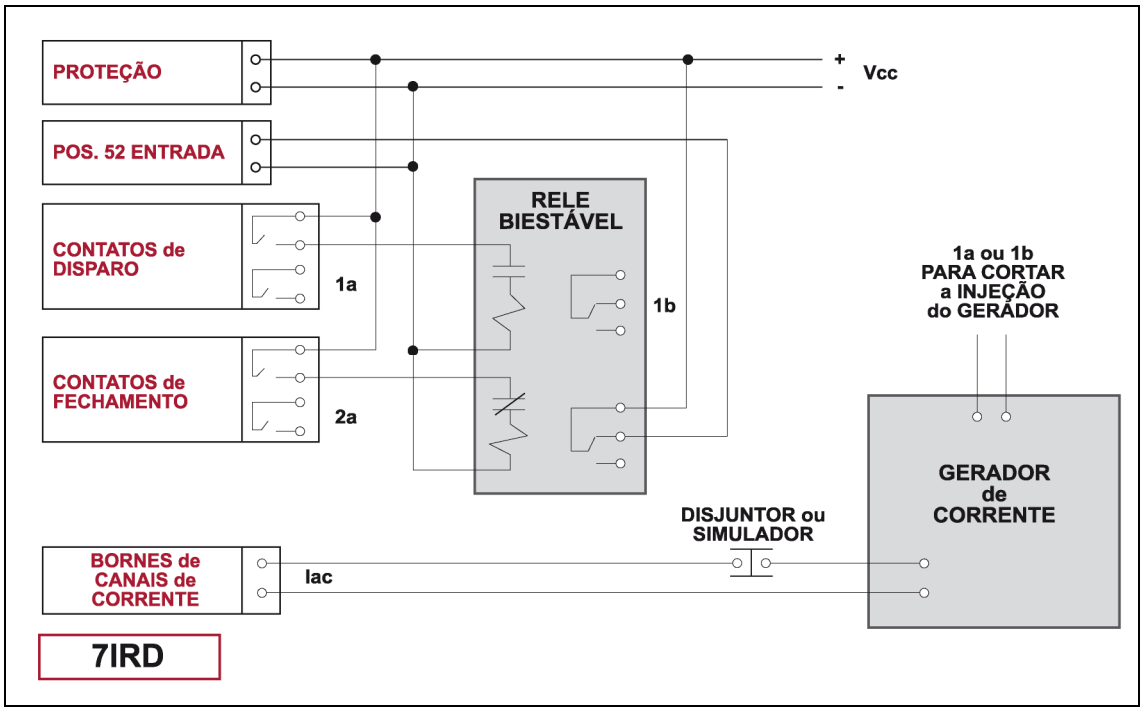



**figura 10.2: esquema de conexão para o ensaio do religador**

A anterior figura representa como realizar o ensaio do Religador. Se o gerador de corrente não corta a injeção antes do tempo de início, pode-se realizar o teste abrindo o circuito de corrente (com o próprio disjuntor ou simulando), originando um disparo de instantâneo, dando simplesmente um pulso. Esta forma indicada pode ser suficiente para que atue a unidade instantânea e, por sua vez, para que deixe de ver corrente circulando antes do tempo de início.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 10.5.7 Ensaio das entradas de supervisão dos circuitos de manobra

Para comprovar que a supervisão dos circuitos de manobras funciona corretamente pode-se observar na tela de **Informação** - **Entradas digitais** o estado das entradas utilizadas.

As entradas de supervisão de um circuito, seja de abertura ou de fechamento, não devem estar as duas em "1" ou "0". Se o estiverem, se encontraria em falha; isto é, ambas entradas devem estar simultaneamente em estados diferentes.

## 10.6 Testes de recepção do subsistema de controle

O subsistema de controle de cada equipamento tem carregada uma configuração concreta. Os testes de recepção do subsistema de Controle não pretendem comprovar a lógica de controle salvo o hardware associado a ela, isto é, as medidas enviadas por proteção, as medidas tomadas através de transdutores ou de transformadores de medida, as entradas físicas, as saídas físicas e as sinalizações ópticas. Para isso, deve-se carregar no equipamento, mediante o programa de comunicações com o subsistema de Controle ***ZIVerlog***, uma configuração de teste específica para cada equipamento. Esta configuração de teste, caso se deseje, pode ser fornecida pela **ZIV**.

### 10.6.1 Configuração de teste

- **Implementação da configuração de teste**

A configuração de teste descrita a seguir representa um exemplo concreto, para um equipamento que apresente as seguintes características físicas:

- Corrente de medida processada pela CPU de proteção e enviada a Controle
- 24 entradas digitais
- 17 saídas digitais
- 1 saída de **Em Serviço**

Se configurará o subsistema de controle da seguinte forma:

- Medidas: na tela de medidas farão aparecer a correspondente ao canal de Corrente (A).
- Lógica / Entradas / Saídas: se conectarão as entradas, saídas e sinalizações ópticas segundo o esquema representado à direita.
- As designações de entradas digitais e saídas físicas de acordo com o esquema de conexões externas (usuário). Com esta configuração carregada se realizarão os seguintes ensaios:

  - Ensaio de entradas digitais
  - Ensaio de saídas digitais e sinalizações ópticas
  - Ensaio de medida

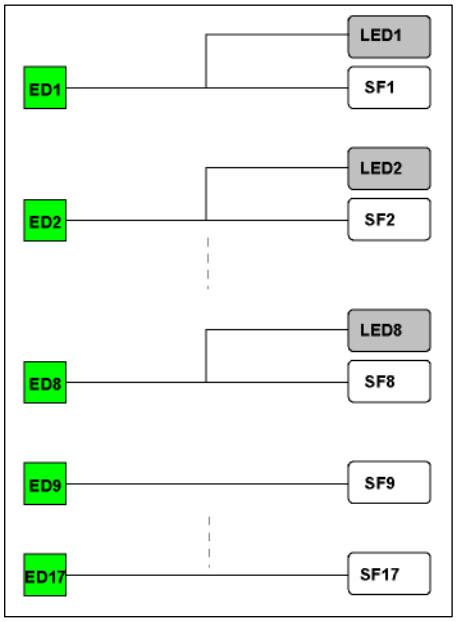



**figura 10.3: configuração de teste (I)**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

Se o equipamento tem outra configuração de forma que o número de entradas, saídas, sinalizações ópticas e/ou medidas não é o descrito previamente, a metodologia de desenho da configuração de teste é a mesma, sem ter que levar em conta essa diferença no número de sinais.

Se o número de sinalizações ópticas é menor que oito, Só se conectarão com os LEDs as **L** primeiras entradas digitais, sendo **L** o número de sinalizações ópticas da configuração.

Se o número de sinais de saída é maior que o número de entradas digitais o esquema de conexões deveria modificar para que uma mesma entrada ative mais de uma saída digital, de forma que todas as saídas digitais sejam comprovadas, segundo se descreve na figura da direita.

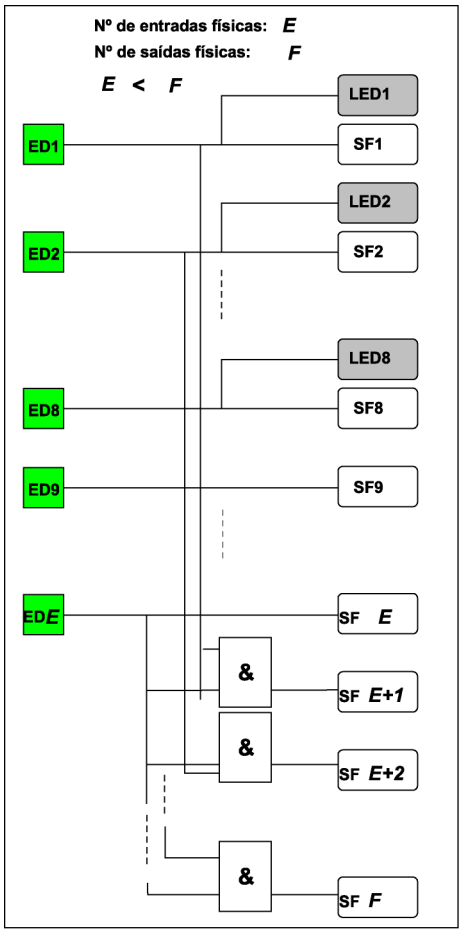



**figura 10.4: configuração de teste (II)**

## 10.6.2 Ensaio das entradas digitais

Conectar um disjuntor a cada uma das entradas digitais do equipamento, correspondentes ao sistema de Controle. Deve-se levar em conta que uma parte das entradas digitais disponíveis se encontram distribuídas por pares.

Ativar, sucessivamente, cada uma das entradas e comprovar, na tela de **Entradas digitais**, que se ativa o indicador correspondente à entrada ativada e só ele.

Repetir o processo até ativar todas e cada uma das entradas digitais correspondentes ao equipamento em teste.

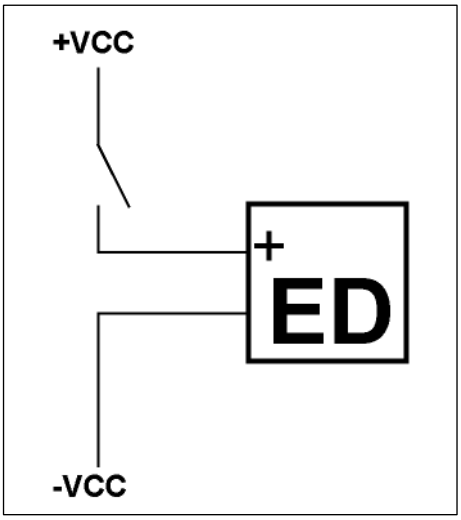



**figura 10.5: conexão para o ensaio das entradas digitais**




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### 10.6.3 Ensaio das saídas digitais e sinalizações ópticas

Conectar um disjuntor a cada uma das entradas digitais do equipamento, correspondentes ao sistema de controle. Deve-se levar em conta que uma parte das entradas digitais disponíveis se encontram distribuídas por pares.

Ativar, sucessivamente, cada uma das entradas e comprovar que ao fazê-lo, se ativa a saída correspondente ao mesmo índice numérico (ou a correspondente segundo o esquema de conexões realizado).

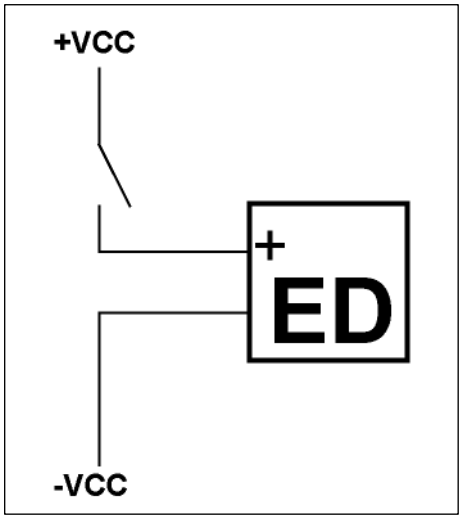



**figura 10.6: conexão para o ensaio das saídas digitais e sinalização óptica**

### 10.6.4 Ensaio de medida

Este ensaio comprova se são corretas as medidas que a proteção ou a placa de medida recolhe e envia ao controle, as medidas recolhidas através dos transdutores de entrada e as medidas enviadas aos transdutores de saída. Portanto, só será aplicável o relativo a este item naqueles casos em que exista medida de corrente, tensão ou de transdutores de entrada.

- **Medida de corrente enviada pela proteção ou placa de medida**

Conectar uma fonte de corrente alternada aos bornes correspondentes de medida de corrente segundo o modelo e comprovar as medidas indicadas na seguinte tabela desde as comunicações ou na tela de medidas do display gráfico.

| Tabela 10-4: Medidas de corrente (Controle) | | |
|---|---|---|
| **I Aplicada (A)** | **I Medida (A)** | **CONV1 (mA)** |
| 2,5 | 2,4875-2,5125 | 2,073-2,094 |
| 5 | 4,975-5,025 | 4,1458-4,1875 |
| 6 | 5,97-6,03 | 4,975-5,025 |

Comprovar que pela saída do transdutor aparece a corrente descrita na tabela.

- **Medida de tensão**

Conectar uma fonte de tensão alternada aos bornes correspondentes de medida de tensão do equipamento e comprovar as medidas indicadas na seguinte tabela desde as comunicações ou na tela de medidas do display gráfico.

| Tabela 10-5: Medidas de tensão (Controle) | | |
|---|---|---|
| **V Aplicada (V)** | **V Medida (V)** | **CONV1 (mA)** |
| 55 | 54,8-55,2 | 2,19-2,20 |
| 100 | 99,5-100,5 | 3,98-4,02 |
| 125 | 124,4-125,6 | 4,975-5,025 |

Comprovar que pela saída do transdutor aparece a corrente descrita na mesma tabela.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Medida dos transdutores de entrada**

Aplicar corrente de continua sobre as entradas de transdutores e comprovar que as medidas tomadas desde comunicações ou na tela de medidas do display coincidem com as da seguinte tabela sempre que a constante do transdutor esteja em "1".

| Tabela 10-6: Medidas dos transdutores de entrada (Controle) | | | |
|---|---|---|---|
| | Transdutores | | |
| I Aplicada (mA) | 0 - 5 | ± 2,5 | ± 1 |
| X | X ± 0,025 | X ± 0,025 | X ± 0,005 |

## 10.7 Ensaio das comunicações

Para proceder ao ensaio das comunicações em primeiro lugar é necessário alimentar o equipamento com a tensão nominal. Nesse momento se deve acender o LED de **Disponível**. O ensaio se realizará pela porta de comunicações dianteira, o qual dispõe de um ajuste fixo:

Velocidade: 4800 bauds
Bits de Parada: 1
Paridade: 1 (par)

Conectar-se ao equipamento pela porta dianteira com um cabo DB9 macho. Sincronizar a hora no programa ***ZiverCom***©. Desconectar o equipamento e esperar durante dois minutos com o equipamento desconectado. Alimentar, passado esse tempo, de novo o equipamento e conectar pela porta traseira. Colocar, por último, o programa ***ZiverCom***© em cíclico e comprovar que a hora se atualiza corretamente.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# 10.8 Instalação

## 10.8.1 Localização

O lugar onde se instale o equipamento deve cumprir alguns requisitos mínimos não só para garantir o correto funcionamento do mesmo e a máxima duração de sua vida útil, como também para facilitar os trabalhos necessários de montagem em andamento e manutenção. Estes requisitos mínimos são os seguintes:

- Ausência de poeira
- Ausência de umidade
- Ausência de vibração
- Boa iluminação
- Fácil acesso
- Montagem horizontal

A montagem se realizará de acordo com o esquema de dimensões.

## 10.8.2 Conexão

O primeiro borne de cada régua pertencente às fontes de alimentação auxiliar, por exemplo os bornes C1 e K1 (o F1 e X1, segundo o modelo), deve ser conectado a terra para que os circuitos de filtro de perturbações possam funcionar. O cabo utilizado para realizar esta conexão deverá ser multifilar, com uma secção mínima de 2,5 $mm^2$. O comprimento da conexão a terra será o mínimo possível, recomendando-se não ultrapassar os 30 cm. Assim mesmo, se deverá conectar a terra ao borne de terra da caixa, situada na parte traseira do equipamento.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# A. Protocolo de Comunicações PROCOME 3.0

A.1 Faixas de ajuste ..... A-2
A.1.1 Ajustes de configuração ..... A-2
A.1.2 Ajustes de lógica ..... A-2
A.2 Princípios de operação ..... A-3
A.2.1 Ajustes gerais ..... A-3
A.2.2 Lógica ..... A-3
A.2.3 Registro de eventos ..... A-3
A.2.4 Informe de falta ..... A-4
A.2.5 Entradas ..... A-4
A.2.6 Comunicação com o equipamento ..... A-4
A.3 Teclado e display alfanumérico ..... A-5
A.3.1 Configuração ..... A-5
A.3.2 Modificação de ajustes ..... A-6
A.3.3 Acesso à informação ..... A-6

Documentação específica dos modelos com protocolo de comunicações de proteção PROCOME 3.0

# A.1 Faixas de ajuste

## A.1.1 Ajustes de configuração

| Comunicações | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Permissão de senha de comunicações | SIM / NÃO |
| Timeout de senha de comunicações | 1 - 1440 min |
| Senha de comunicações | 8 caracteres |

Ajustes para estabelecer comunicações através da porta remota. Somente podem ser trocados por meio do ***ZiverCom***©.

## A.1.2 Ajustes de lógica

| Lógica | |
|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** |
| Informe de partidas | SIM / NÃO |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# A.2 Princípios de operação

## A.2.1 Ajustes gerais

- **Máscaras de eventos**

No caso de que o protocolo de comunicações definido para a proteção seja o **PROCOME 3.0**, os eventos de ativação / desativação das unidades direcionais estarão mascaradas por defeito.

Se as unidades direcionais não se encontram em uma situação estável recomenda-se não desmascará-los. No caso concreto do direcional de neutro se recomenda não desmascará-lo a não ser para analisar alguma situação muito concreta.

## A.2.2 Lógica

- **Informe de partida**

A construção do Informe de falta segue o seguinte esquema: inicia-se quando produzir uma partida e finaliza quando repõem as unidades. No arquivo de informes de falta só se realiza uma anotação se tiver produzido um disparo no transcurso da falta.

O ajuste de **Informe de partida** permite selecionar a opção de realizar uma anotação no arquivo sem que se produza disparo. Quando o ajuste toma o valor **SIM**, anotará o correspondente informe no arquivo de informes de falta sem necessidade de que se produza disparo.

## A.2.3 Registro de eventos

| Tabela A-1: Registro de eventos | | |
|---|---|---|
| **Função** | **Evento** | |
| 33750 | 0 | Anotação de medida |

- **Organização do registro de eventos**

Como comentado anteriormente, no caso de que o protocolo de comunicações definido para a proteção seja o PROCOME 3.0, os eventos de ativação / desativação das unidades direcionais estarão mascaradas por defeito.

Se as unidades direcionais não se encontram em uma situação estável recomenda-se não desmascará-los. No caso particular do direcional de neutro se recomenda não desmascará-lo a não ser para analisar alguma situação muito concreta.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### A.2.4 Informe de falta

- **Vía comunicações**

**Etiqueta do início da falta**. Apresenta a data e hora correspondente ao momento em que se produz a partida da primeira unidade envolvida na falta. Inclui-se também:

**Grandezas pré-falta**:
- **Correntes** (módulos e argumentos) das três correntes de fase e do neutro dos ciclos antes de começar a falta. Os argumentos se referirão à fase A de tensões pré-falta.
- **Tensões** (módulos e argumentos) das três fases dos ciclos antes de iniciar a falta.

**Etiqueta de ordem de disparo**, apresentando a data e hora da ordem de disparo. Apresenta, além disso:

**Grandezas de falta**:
- **Correntes** (módulos e argumentos) dois ciclos e meio depois do início da falta. Os argumentos se referirão à fase A de tensões pré-falta.
- **Tensões** (módulos e argumentos) dois ciclos e meio depois do início da falta.

### A.2.5 Entradas

Existe a possibilidade de que as entradas físicas funcionem com lógica negativa, atribuindo uma ou um conjunto das mesmas a uma entrada digital ou a sua negada.

### A.2.6 Comunicação com o equipamento

É possível, utilizando o perfil PROCOME, comunicar-se com o equipamento para pedir mudanças de controle e executar mandos.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# A.3 Teclado e display alfanumérico

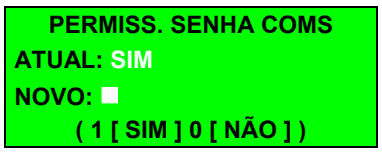
## A.3.1 Configuração

- **Comunicações**

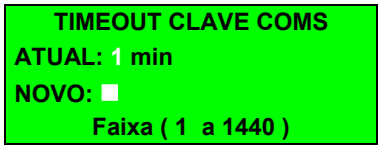
Selecionada a opção de comunicações, se apresenta um menu formado pelos ajustes de **Número de equipamento**, **Velocidade**, **Bits de parada**, **Paridade**, **Permissão de senha de comunicações**, **Timeout de senha de comunicações** e **Senha de comunicações**.

### Permissão senha de comunicações, Timeout senha de comunicações e Senha de comunicações

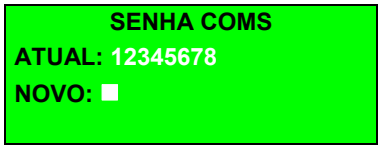
O ajuste de **Permissão de senha de comunicações** permite habilitar a função de senha de acesso para estabelecer comunicação com o equipamento pela porta traseira: **SIM** significa habilitar a permissão e **NÃO** desabilitá-la.




O ajuste de **Timeout de senha de comunicações** permite estabelecer um tempo para a ativação de um bloqueio de comunicação com o equipamento (sempre que se trate de uma comunicação pela porta traseira): se transcorre o tempo ajustado sem ser realizada nenhuma atividade no programa de comunicações, o sistema bloqueia, tendo que ser reiniciada a comunicação.




O último ajuste do grupo de **Comunicações**, **Senha de comunicações**, possibilita estabelecer uma determinada senha para acessar a comunicação com o equipamento através da porta traseira. Esta senha deverá ter 8 caracteres, que serão introduzidos mediante as teclas numéricas e a tecla correspondente ao ponto.







© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### A.3.2 Modificação de ajustes

- **Ajustes de lógica**

Situados no menu **Modificar ajustes** se seleciona a opção de **Lógica**, visualizando a tela correspondente a seleção de tabelas. Uma vez selecionada a tabela desejada se visualiza a tela que está descrita ao lado.

| |
|---|
| 0 - SELAR O DISPARO |
| 1 - TEMPO FALHA APERT |
| 2 - TEMPO FALHA FECH |
| 3 - MASCARA DISPARO |
| 4 - TEMPO COORD |
| 5 - INFORME PARTIDA |

**Informe de partida**

A construção do **Informe de faltas** se inicia quando se produz uma partida e termina quando se repõem as unidades. No arquivo de **Informe de faltas** só se produz uma anotação quando tiver dado disparo no transcurso da falta. Quando este ajuste assume o valor **SIM**, anotará no informe tanto se houver disparo como se não houver.

| |
|---|
| INFORME PARTIDA |
| ATUAL: SIM |
| NOVO: ■ |
| ( 1 [ SIM ] 0 [ NÃO ] ) |

### A.3.3 Acesso à informação

As variações nos menus de ajuste descritas nos tópicos anteriores têm seu correspondente reflexo nos menus de informação, com a mesma disposição exposta. Deve-se recordar que no menu de informação só se podem visualizar os ajustes estabelecidos, não sendo possível sua modificação.




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# B. Protocolo de Comunicações DNP 3.0

B.1 Arquitetura física ..... B-2
B.2 Faixas de ajuste ..... B-2
B.3 Princípios de operação ..... B-3
B.3.1 Protocolo DNP 3.0 ..... B-3
B.3.2 Comunicações ..... B-8
B.3.2.a Comunicação com o equipamento ..... B-8
B.4 Teclado e display alfanumérico ..... B-8
B.4.1 Modificação de ajustes ..... B-8
B.4.2 Protocolo DNP 3.0 ..... B-8
B.4.3 Acesso à informação ..... B-9

Documentação específica dos modelos com PROTOCOLO DNP 3.0

## B.1 Arquitetura física

A figura B. 1 mostra a opção, para o modelo **7IRD**, de duas portas de comunicações traseiras.

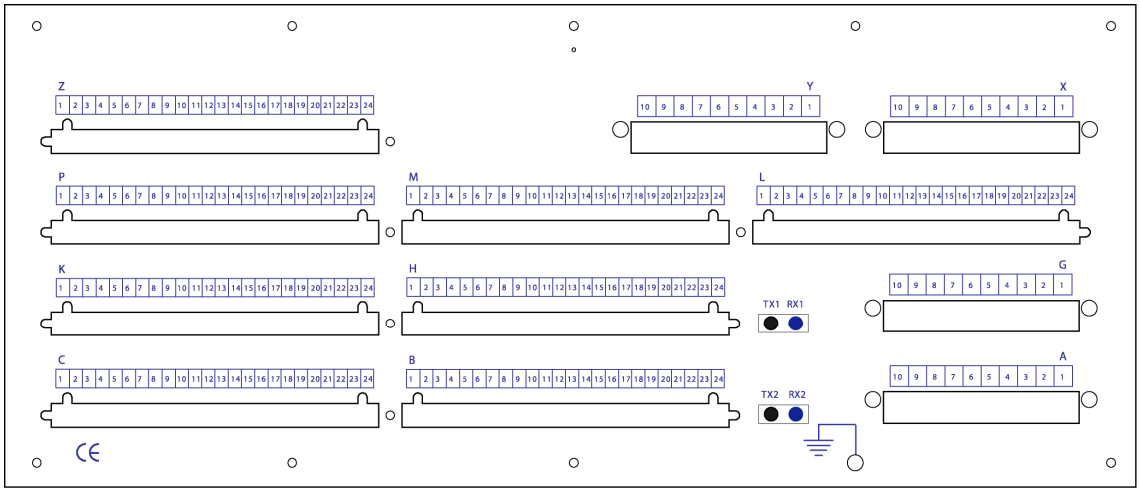



**figura B.1: vista traseira de um 7IRD com duas portas de comunicações**

## B.2 Faixas de ajuste

| Protocolo DNP 3.0 | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| Número MTU (número de equipamento maestro) | 0 - 65519 | 1 |
| Número RTU (número de equipamento escravo) | 0 - 65519 | 1 |
| Habilitar unsolicited | 0 - 1 | |
| Time out N7 | 100 - 65535 ms | 1 ms |
| Retardo de Unsol | 100 - 65535 ms | 1 ms |
| Reintentos N7 | 0 - 3 | 1 |
| Tempo de pre-transmissão | 0 - 65535 ms | 1 ms |
| Controle de eco | 0 - 1 | |
| Reintentos N2 | 0 - 32 | 1 |
| Fixed Delay | 0 - 32767 | 1 ms |
| Max. Random Delay | 0 - 32767 | 1 ms |

| Mudanças analógicas | | |
|---|---|---|
| **Ajuste** | **Faixa** | **Intervalo** |
| % Mudança medida<br>(Ajustes independentes para mudanças de medida 0 a 15) | 0,00 - 100% | 0,01 % |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# B.3 Princípios de operação

## B.3.1 Protocolo DNP 3.0

Os modelos que incluem a opção do protocolo de comunicações DNP 3.0 dispõem dos seguintes ajustes para sua configuração:

- **Ajustes de configuração DNP**

Os ajustes de configuração do protocolo DNP 3.0 incluem a definição de:

### Número MTU

Especifica a direção da estação mestra (**MTU** ou **Master Terminal Unit**) à qual o **7IRD** enviará as mensagens não solicitadas ou espontâneas (**Unsolicited**). Se utiliza em conjunto com o parâmetro **Habilitar Unsol**. Os endereços 0xFFF0 a 0xFFFF estão reservados para os endereços de Broadcast.

### Número RTU

Especifica o endereço do equipamento **7IRD** (atuando como **RTU** ou **Remote Terminal Unit**) em relação aos demais equipamentos que se comunicam com a mesma estação mestra (**MTU** ou **Master Terminal Unit**). Os endereços 0xFFF0 a 0xFFFF estão reservados para os endereços de Broadcast.

### Habilitar Unsol

Habilitação (1-On) ou desabilitação (0-Off) do envio de mensagens espontâneas (**Unsolicited**). Se utiliza em conjunto com o parâmetro **Número MTU**. Para que o equipamento **7IRD** comece a enviar mensagens espontâneas é necessário, também que o mestre lhes habilite mediante o Código de Função FC = 20.

### Time out N7

Especifica o tempo (em milissegundos) desde o momento em que o **7IRD** envia uma mensagem pedindo ao mestre a confirmação da Capa de Aplicação (Nível 7), até que se dê por perdida esta confirmação. O **7IRD** pede confirmações da Capa de Aplicação quando envia mensagens espontâneas (**Unsolicited**) ou em resposta a interrogações de Dados de Classe 1 ou Dados de Classe 2. Uma vez expirado este tempo, se tenta a retransmissão da mensagem tantas vezes quantas sejam especificadas no parâmetro **Nº novas tentativas N7**.

### Retardo de Unsol

Retardo desde que um evento é gerado até a transmissão do correspondente mensagem espontâneo (**Unsolicited**) com objeto de agrupar vários eventos em um só mensagem e economizar espaço no canal de comunicação.

**Nº novas tentativas N7:**

Número de novas tentativas da Capa de Aplicação (N7). O valor por default é 0 (zero) , indicando que não se tentará nenhuma retransmissão.

**Tpo. Pre-transmissão:**

Se utiliza em conjunto com o parâmetro **Controle de Eco**, para a detecção de colisões em linhas multi-drop (vários dispositivos conectados ao mesmo canal físico ou linha de comunicações).


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### Controle de eco

Habilitação (1-On) ou desabilitação (0-Off) da detecção de colisões. Se utiliza em configurações multi-drop. Nas comunicações ponto-a-ponto (peer-to-peer), este parâmetro deve ser configurado a 0-Off (valor por default).

**Nota: Os ajustes de tempo de preaviso e controle de eco são utilizados para dispor vários equipamentos conectados a um concentrador tipo CCY trabalhando em modo multimestre.**

- ### Mudanças de medidas

Podem ser ajustadas 16 bandas de medidas analógicas (de 0 a 15). O ajuste representa o percentual sobre o valor máximo da medida que se tomará como referência para comprovar se existe uma mudança analógica a anotar. Ou seja, se anotará uma mudança caso a diferença de medidas analógicas seja maior que o percentual ajustado.

Caso seja ajustada a 100%, não se anotarão mudanças analógicas dessa medida, sendo entendida como desabilitada.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Tabela de implementação**

| OBJECT | | | REQUEST (7IRD will parse) | | RESPONSE (7IRD will respond) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Obj** | **Var** | **Description** | **Func Codes (dec)** | **Qual Codes (hex)** | **Func Codes (dec)** | **Qual Codes (hex)** | **Notes** |
| 1 | 0 | Binary Input – All variations | **1** | 0x6 | | | |
| 1 | 1 | Binary Input | | | 129 | 0x1 | Assigned to Class 0 |
| 2 | 0 | Binary Input Change – All variations | 1 | 0x6,7,8 | | | |
| 2 | 1 | Binary Input Change without Time | 1 | 0x6,7,8 | | | B |
| 2 | 2 | Binary Input Change with Time | 1 | 0x6,7,8 | 129,130 | 0x28 | Assigned to Class 1 |
| 2 | 3 | Binary Input Change with Relative Time | 1 | 0x6,7,8 | | | B |
| 10 | 0 | Binary Outputs – All variations | 1 | 6 | | | A |
| 12 | 1 | Control Relay Output Block | 3,4,5,6 | **0x**17,28 | 129 | Echo of request | |
| 20 | 0 | Binary Counter – All variations | 1 | 0x6 | | | A |
| 21 | 0 | Frozen Counter – All variations | 1 | 0x6 | | | A |
| 22 | 0 | Counter Change Event – All variations | 1 | 0x6,7,8 | | | B |
| 30 | 0 | Analog Input – All variations | 1 | 0x6 | | | |
| 30 | 2 | 16-Bit Analog Input | | | 129 | 1 | Assigned to Class 0 |
| 32 | 0 | Analog Change Event – All variations | 1 | 0x6,7,8 | | | |
| 32 | 4 | 16-Bit Analog Change Event with Time | | | 129,130 | 0x28 | Assigned to Class 2 |
| 40 | 0 | Analog Output Status – All variations | 1 | 0x6 | | | A |
| 41 | 2 | 16-Bit Analog Output Block | 3,4,5,6 | 0x17,28 | | | A |
| 50 | 1 | Time and Date | 2 | 0x7 count=1 | 129 | | C |
| 52 | 2 | Time Delay Fine | 23 | | 129 | 0x7 count=1 | F,G |




© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

| OBJECT | | | REQUEST (7IRD will parse) | | RESPONSE (7IRD will respond) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Obj** | **Var** | **Description** | **Func Codes (dec)** | **Qual Codes (hex)** | **Func Codes (dec)** | **Qual Codes (hex)** | **Notes** |
| 60 | 1 | Class 0 Data | 1 | 0x6 | 129 | 0x01 | |
| 60 | 2 | Class 1 Data | 1 | 0x6,7,8 | 129 | 0x28 | D |
| | | | 20,21 | 0x6 | | | |
| 60 | 3 | Class 2 Data | 1 | 0x6,7,8 | 129 | 0x28 | D |
| | | | 20,21 | 0x6 | | | |
| 60 | 4 | Class 3 Data | 1 | 0x6,7,8 | | | B |
| 80 | 1 | Internal Indications | 2 | 0x0 index=7 | | | E |
| -- | -- | No Object (Cold Start) | 13 | | | | F |
| -- | -- | No Object (Warm Start) | 14 | | | | F |
| -- | -- | No Object (Delay Measurement) | 23 | | | | G |

**Notas:**

**A: O nível de implementação do equipamento não suporta este grupo e variação do objeto ou, para objetos estáticos, não tem objetos com este grupo e variação . Resposta OBJECT UNKNOWN ( IIN2 bit 1 ativo).**

**B: Não se especifica nenhuma faixa de pontos, e o equipamento não tem objetos deste tipo. Resposta NULL (nenhum bit IIN ativo, somente não se responde a nenhum objeto do tipo especificado).**

**C: O equipamento suporta operações de escritura sobre objetos "Time and Date". O bit "Time Synchronization-Required Internal Indication" (IIN1-4) será posto a zero na resposta.**

**D: O equipamento pode ser configurado para enviar ou não, respostas não solicitadas (unsolicited responses). Existe uma opção de configuração acessível através do *MMI* (Man-Machine Interface or front-panel user interface). Uma vez ativada a opção *Unsolicited*, o Master pode habilitar ou desabilitar as mensagens *Unsolicited* (para Classes 1 e 2) mediante *requests* (FC 20 e 21).**
**Se o modo de resposta *Unsolicited* é habilitado, então depois da reinicialização do equipamento, este transmitirá uma resposta inicial não solicitada NULL, solicitando uma confirmação da capa de aplicação. Enquanto se espera a confirmação da capa de aplicação, o equipamento responderá a todas funções de interrogação, incluídas as interrogações de LEITURA (READ requests).**

**E: O bit "Restart Internal Indication" (IIN1-7) pode ser explicitamente posto a zero pelo master.**

**F: A estação remota, depois de receber uma interrogação *Cold or Warm Start*, responderá enviando uma mensagem "Time Delay Fine object" (a qual especifica um intervalo de tempo até que a estação remota esteja preparada para mais comunicações), reiniciando o bit de processamento e ajuste DNP IIN1-7 bit (Device Restart).**

**G: Device supports Delay Measurement requests (FC = 23). Responderá com o Time Delay Fine object (52-2). Este objeto especifica um intervalo em milissegundos entre a recepção do primeiro bit do primeiro byte da requisição pela estação remota e o tempo de transmissão do primeiro bit do primeiro byte da resposta.**


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Características específicas do equipamento**

Há uma "Janela de tempo" de um segundo entre a geração de um evento e a subseqüente transmissão da mensagem não solicitada (Unsolicited). Isto se faz para agrupar vários eventos em uma mensagem e economizar largura de banda.

**Internal Indication IIN1-6 (Device trouble)**: Se ativa para indicar uma mudança na configuração DNP atual da estação remota. Se desativa na resposta seguinte. É usada para permitir a estação master saber que os ajustes DNP se alteraram na estação remota. Advertir que algumas configurações errôneas poderiam tornar impossível a comunicação desta condição a uma estação master. Este documento de perfil "**Device Profile Document**" também declara os ajustes DNP3.0 disponíveis no equipamento. Se o usuário modifica um destes ajustes, se ativará o bit "Device Trouble Internal Indication" na resposta seguinte que for enviada.

**Arquivos de Eventos**: o equipamento pode conservar até 50 "Binary Input Changes" e 50 "Analog Input Changes". Se forem alcançados os limites o equipamento ativará o bit "Event Buffers Overflow Internal Indication" na resposta seguinte que enviar. Se desativará quando o master leia as alterações, dando espaço para outras novas.

As medidas (16-Bit Analog Input) que são enviadas por comunicação dependem de cada modelo de Controle, e seus fundos de escala são:

| Tipo de Medida | Fondo de Escala | Valor Enviado |
|---|---|---|
| Correntes | 6 Aca | 32767 contas |
| Tensões | 132 (50Hz) ou 144 (60HZ) $V_{CA}$ | 32767 contas |
| Potências | ± 2376 (50Hz) ou 2592 (60HZ W / Var / Va | ± 32767 contas |
| Fator de Potência | ± 1 | ± 32767 contas |
| Freqüência | 40 - 70 Hz (com placa de medidas: 0 - 72 Hz) | 0 - 32767 contas |

A escala da amplitude distância é:

**- 20 % --- 100 %** escala a **0 --- 32767 (16 bits)**

De tal forma que:

| Medida | Valor Enviado | Significado |
|---|---|---|
| <-20 % | 0 | Valor inválido (em repouso) |
| - 20 % | 0 | Valor inválido (em repouso) |
| -20 ÷ 0 % | 0 | Valor inválido (em repouso) |
| 0 % | 6553 | Distância do 0 % |
| 100 % | 32767 | Distância do 100 % |
| >100 % | 0 | Valor inválido (em repouso) |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

### B.3.2 Comunicações

### B.3.2.a Comunicação com o equipamento

Os modelos **7IRD** podem dispor de uma segunda porta traseira, opcional.

## B.4 Teclado e display alfanumérico

### B.4.1 Modificação de ajustes

Desde o menu de modificação de Ajustes, modo de operação de Controle, se seleciona a opção de Protocolo DNP 3.0.

| |
|---|
| 0 - GERAIS |
| 1 - TEMPOS |
| 2 - LOGICOS |
| 3 - ANALOGICOS |
| 4 - PROTOCOLO DNP 3.0 |

A seguir se introduz, por meio do teclado, a senha de acesso.

Se a senha introduzida estiver correta, se visualizarão em tela as opções correspondentes a este nível:

- Ajustes gerais.
- Ajustes de tempo.
- Ajustes lógicos.
- Ajustes analógicos.
- Ajustes do protocolo DNP3.0.

### B.4.2 Protocolo DNP 3.0

Selecionando a opção do **Protocolo DNP 3.0** se visualiza um menu composto pelos ajustes de **Configuração**, **Bandas de medidas analógicas** e **EDC Local-Telecomando**.

| |
|---|
| 0 - CONF. DNP |
| 1 - MUDANÇAS MEDIDAS |
| 2 - EDC LOCAL-TELEM |
| |

- **Configuração DNP 3.0**

Selecionando a primeira opção, **Configuração DNP 3.0**, se visualiza uma tela como a representada à direita e que contém as seguintes opções de ajuste: **Número RTU**, **Número MTU**, **Habilitar unsolicited**, **Time out N7**, **Reintentos N7**, **Tempo de preaviso**, **Controle de eco**, **Retardo de Unsolicited**, **Reintentos N2**, **Fixed delay** e **Max. Random delay**.

| |
|---|
| 0 - NUMERO RTU |
| 1 - TIME OUT N7 |
| 2 - N. REINTENTOS N.7 |
| 3 - HABILITAR UNSOLICITED |
| 4 - NUMERO MTU |
| 5 - RETARDO UNSOLICITED |
| 6 - CONTROL DE ECO |
| 7 - N REINTENTOS N2 |
| 8 - TPO PRE-AVISO |
| 9 - FIXED DELAY |
| 10 - MAX. RANDOM DELAY |


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

- **Mudanças de medidas**

A segunda opção do menu de ajustes do **Protocolo DNP 3.0** apresenta a possibilidade de ajustar independentemente 16 bandas de medida analógicas, de 0 a 15. Em cada uma delas, o percentual ajustado representará o valor máximo da medida que se tomará como referência para a comprovação da mudança analógica a anotar.

Se a diferença de medidas analógicas for maior que esse percentual, se anotará a mudança. Se o ajuste se estabelece em 100%, não se anotarão mudanças analógicas dessa medida.

| |
|---|
| 0 - %MUDANÇA MED0 |
| 1 - % MUDANÇA MED1 |
| 2 - % MUDANÇA MED2 |
| 3 - % MUDANÇA MED3 |
| 4 - % MUDANÇA MED4 |
| 5 - % MUDANÇA MED5 |
| 6 - % MUDANÇA MED6 |
| 7 - % MUDANÇA MED7 |

- **EDC local-telecomando**

A terceira opção do menu de ajustes do **Protocolo DNP 3.0** apresenta a possibilidade de ajustar o modo de seleção do **Estado local / Telecomando**.

O ajuste **Fixo** permite configurar o equipamento de forma permanente no **Modo local** (**1**) ou em modo **Telecomando** (**0**). Para que o equipamento atenda a esta seleção, é necessário que o ajuste **Entrada EDC** esteja configurado com o número de **EDC 152**.

A opção **Entrada EDC** estabelece o estado digital calculado (EDC) que deve ser configurado na lógica programável associada ao estado **Telecomando**. Deste modo, a lógica indicará a cada momento o modo de funcionamento do equipamento.

A faixa válida para a utilização de uma **EDC** como sinal indicativo do **Modo local / Telecomando** vai de 0 a 151, ficando reservado o valor 152 para aplicações nas quais mediante o ajuste fijo estabeleçamos um estado permanente e independente da configuração.

### B.4.3 Acesso à informação

As variações nos menus de ajuste descritas nos itens anteriores têm seu correspondente reflexo nos menus de informação, com a mesma disposição exposta. Deve-se recordar que no menu de informação só podem ser visualizados os ajustes estabelecidos, não sendo possível sua modificação.


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# C. Esquemas e Planos de Conexões

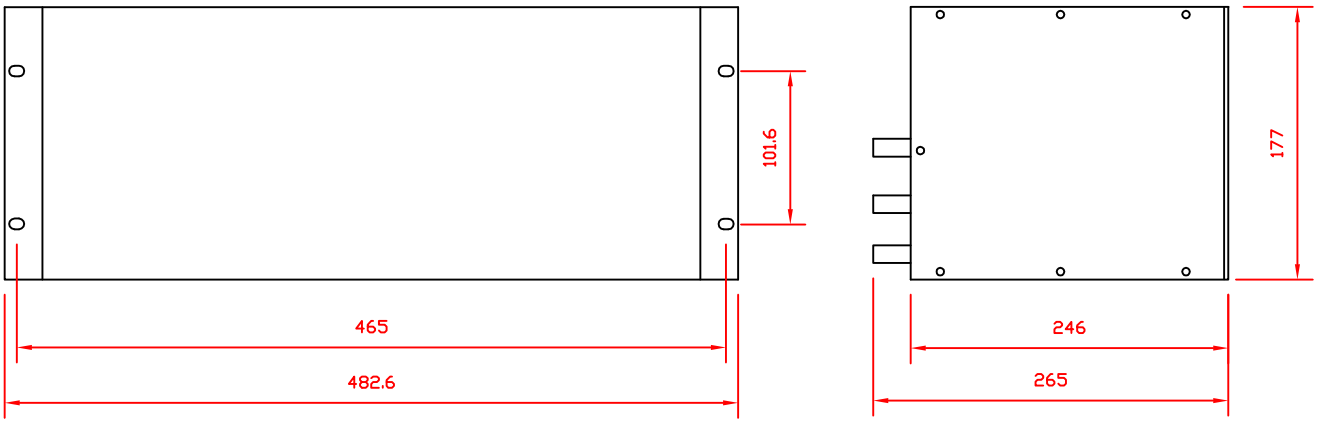
**Esquemas de dimensões e taladrado**

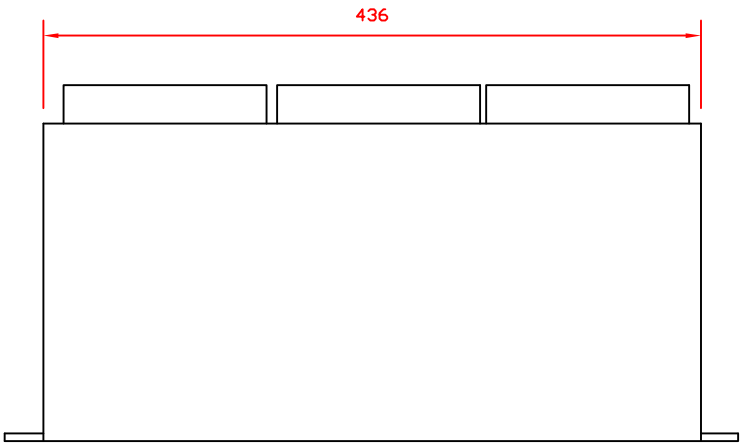
| | |
|---|---|
| 7IRD (modelo de 4U x 1 rack) | >>4BF0100/0012 |

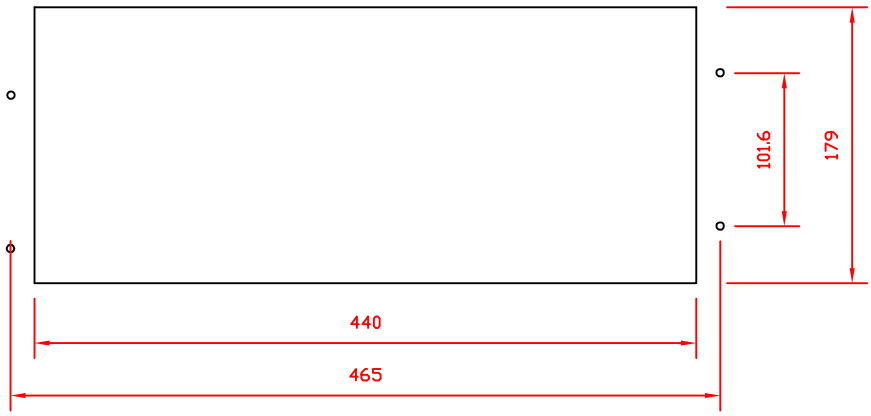
**Esquemas de conexões externas**

| | |
|---|---|
| 7IRD-A | >>3RX0165/0023 (genérico) |
| 7IRD-J | >>3RX0172/0029 (genérico) |
| 7IRD-M | >>3RX0165/0088 (genérico) |

# CAJA TIPO "K" Y "Q"
# CAIXA TIPO "K" Y "Q"
# BOîTIER TYPE "K" ET "Q"
# ENCLOSURE TYPE "K" AND "Q"




TALADROS 8mm ø
FUROS 8mm ø
PERÇAGES 8mm ø
8mm ø DRILLING


ATENCION: Este documento contiene información confidencial propiedad de ZIV S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

ATENÇÃO: Este documento contém informação confidencial de propriedade de ZIV S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

ATTENTION: Ce document contient des informations confidentielles propriété de ZIV S.A. Toute forme de reproduction ou de divulgation est formellement interdite et peut faire l'object de sévères mesures légales.

WARNING: This document contains trade secret information of ZIV S.A. Unauthorized disclosure is strictly prohibited and may result in serious legal consequences.


| REVISIONES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 1 | CDN9506107 | | |
| 2 | CDR9510101 | 3 | CDR9710100 | 4 | CDR9809104 |
| 5 | CD9911149 | 6 | CD0202125 | 7 | CD0411139 |
| 8 | CD0901130 | 9 | | 10 | |
| 11 | | 12 | | 13 | |
| 14 | | 15 | | 16 | |

Rev.0
Rev. 2 2/10/95
Rev. 3 2/10/97
Rev. 4 10/9/98
Rev. 5 19/11/99
Rev. 6 14/2/02
Rev. 7 19/11/04
Rev. 8 6/2/09

ZIV Aplicaciones y Tecnologia S.A.

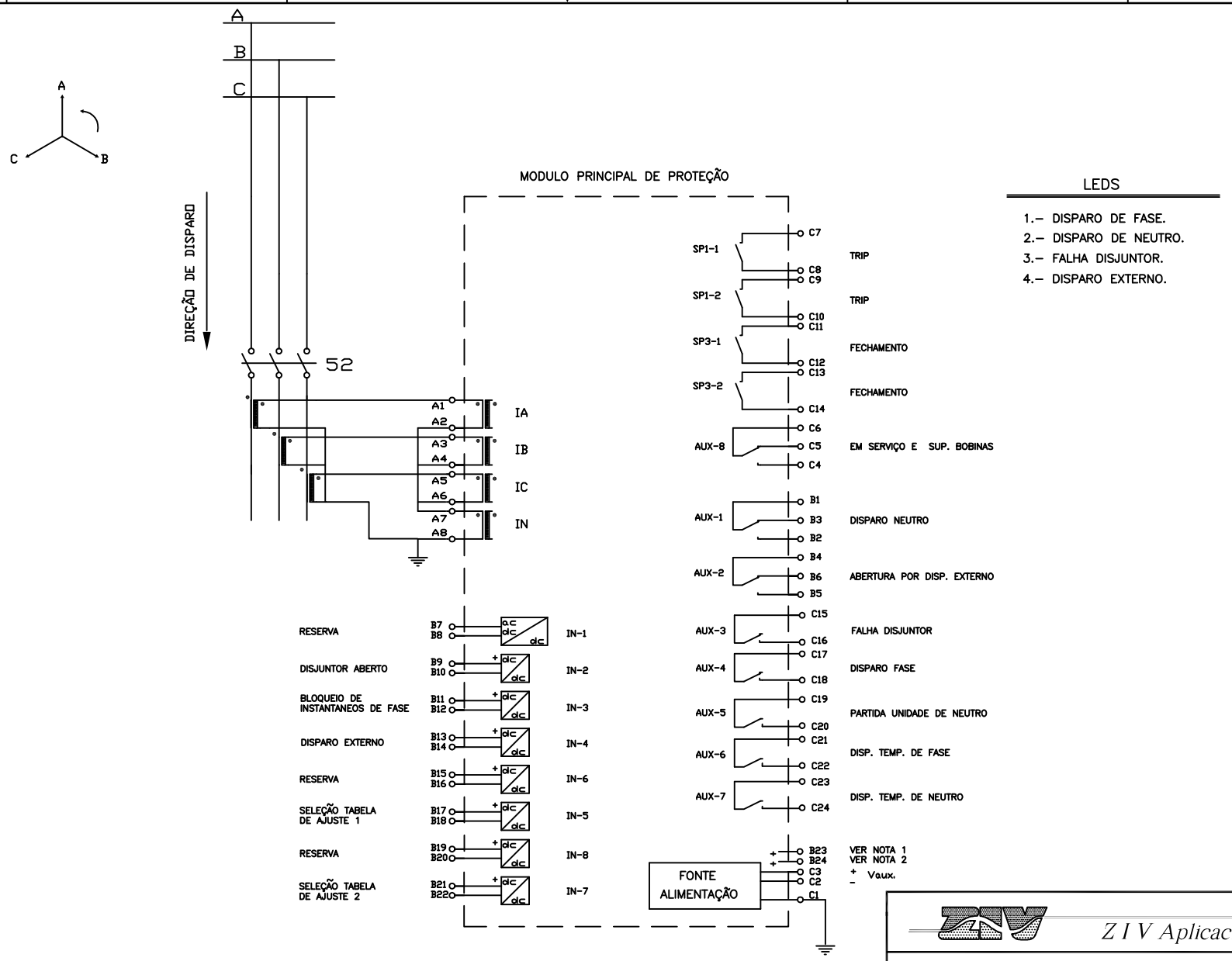
TITULO: DIMENSIONES Y TALADRADO

PROYECTO: CAJA TIPO "K" Y "Q" 4U 1RACK

NUMERO: 4BF0100/0012

| | Fecha | Nombre |
|---|---|---|
| Dibujado | 27/6/95 | R.O. |
| Aprobado | 27/6/95 | R.O. |

Hoja: 1
Continua en Hoja:




NOTA 1: A BORNA B23 DEVERA LIGARSE A POSITIVO SEMPRE QUE USE–SE ALGUNHA DAS ENTRADAS (IN7,IN8) PARA A FUNCION DE VIGILANÇA DE BOBINAS DE DISJUNTOR.

NOTA 2: A BORNA B24 DEVERA LIGARSE A POSITIVO SEMPRE QUE USE–SE ALGUNHA DAS ENTRADAS (IN5, IN6) PARA A FUNCION DE VIGILANÇA DE BOBINAS DE DISJUNTOR.

"ATENÇÃO"
Esa documento contén información confidensial propiedade de la Z I V S.A. Cualquier forma de reprodução o divulgação esta asolutamente prohibida e pode ser causa de fortes medidas legais.

| REVISIOES | 0 | CD9911126 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 |

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: CONEXÃOS EXTERNAS 7IRD–A(B46)

PROJETO: PROT SOBRECORRENTE CODIGO:AA75TBT062

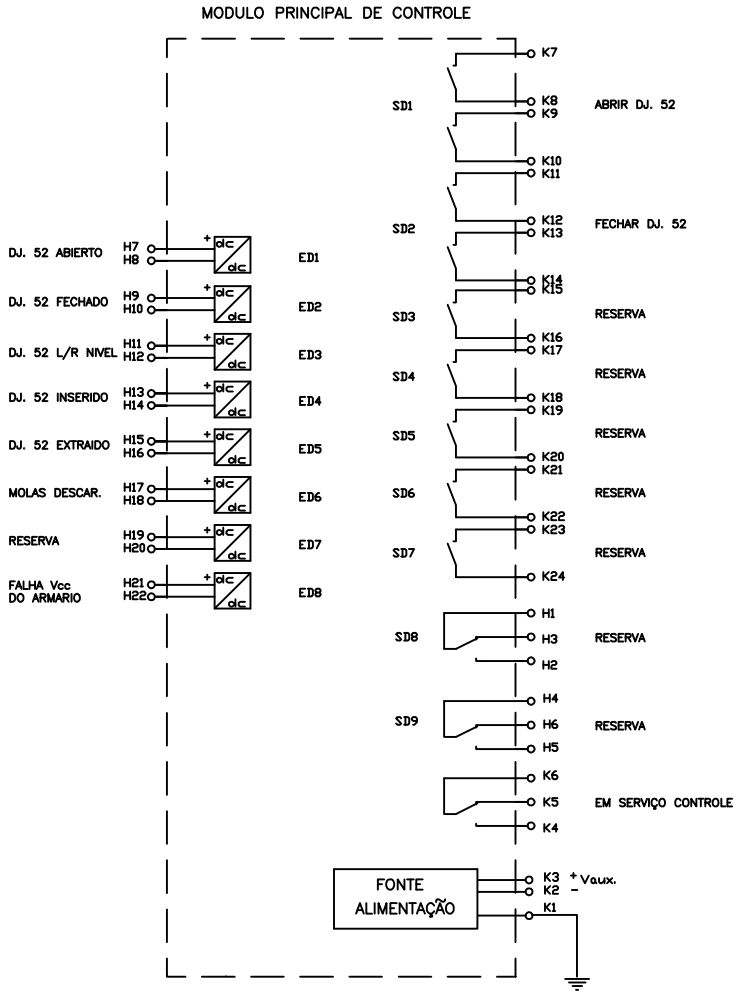
Rev. 0

NUMERO: 3RX0165/0023

| | Data | Nome |
|---|---|---|
| Desenhado | 1/3/00 | J.C.S. |
| Aprovado | 1/3/00 | R.Q. |

Folha: 1

Continua em Folha: 2




"ATENCION"
Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

| REVISIONES | 0 | CD9911126 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 |

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: CONEXIONES EXTERNAS 7IRD-A(B46)

PROYECTO: PROT. SOBREINTENSIDAD CODIGO:AA75ATBT062

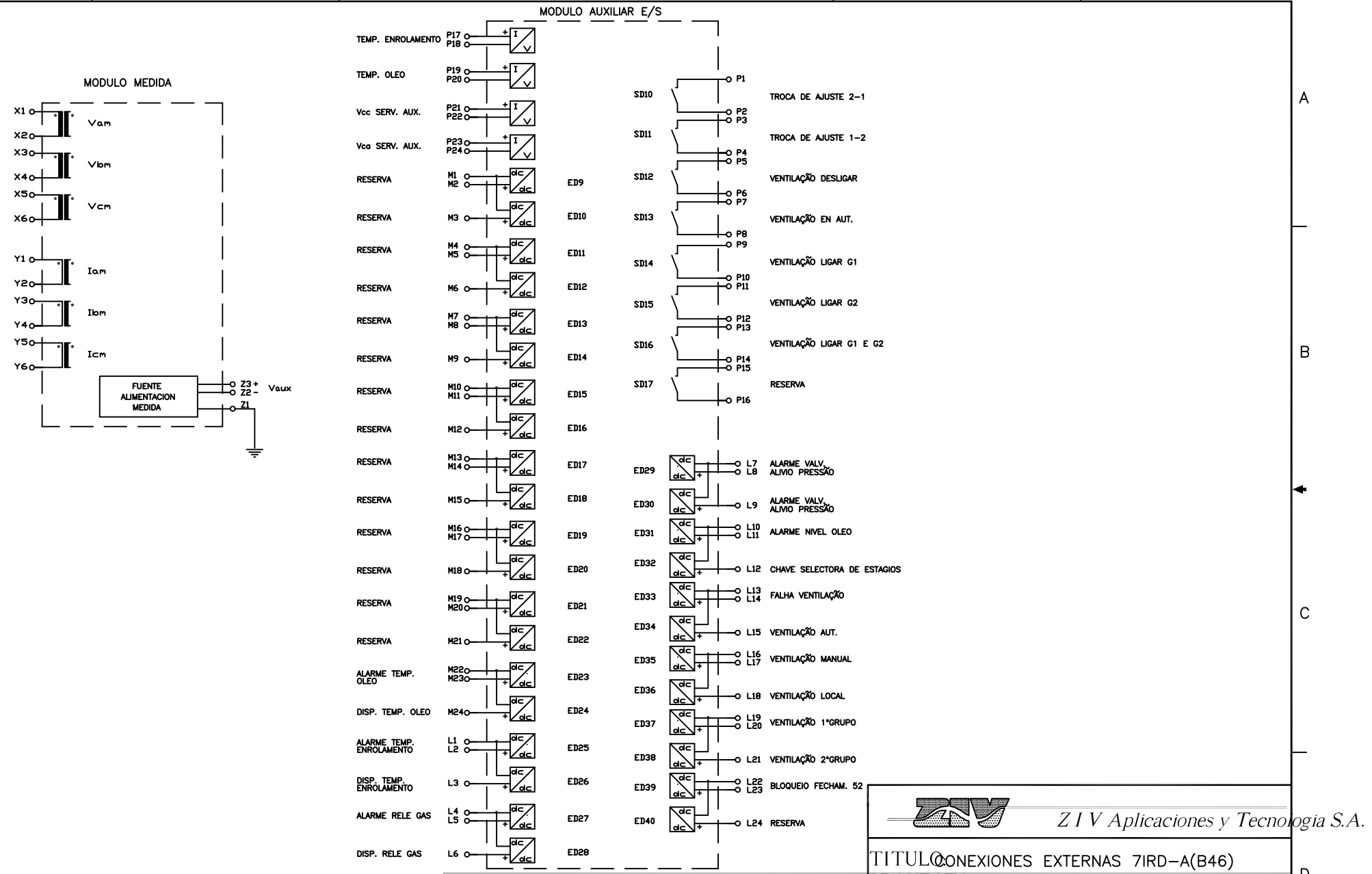
Rev.0

NUMERO: 3RX0165/0023

| | Fecha | Nombre |
|---|---|---|
| Dibujado | 1/3/00 | J.C.S. |
| Aprobado | 1/3/00 | R.O. |

Hoja: 2

Continua en Hoja: 3




"ATENCION"
Este documento contiene información confidencial propiedad de Z I V S.A. Cualquier forma de reproducción o divulgación está absolutamente prohibida y puede ser causa de severas medidas legales.

| REVISIONES | 0 | CD9911126 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 |

Z I V Aplicaciones y Tecnología S.A.

TITULO: CONEXIONES EXTERNAS 7IRD-A(B46)

PROYECTO: PROT. SOBREINTENSIDAD CODIGO:AA25TBT062

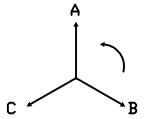
Rev.0

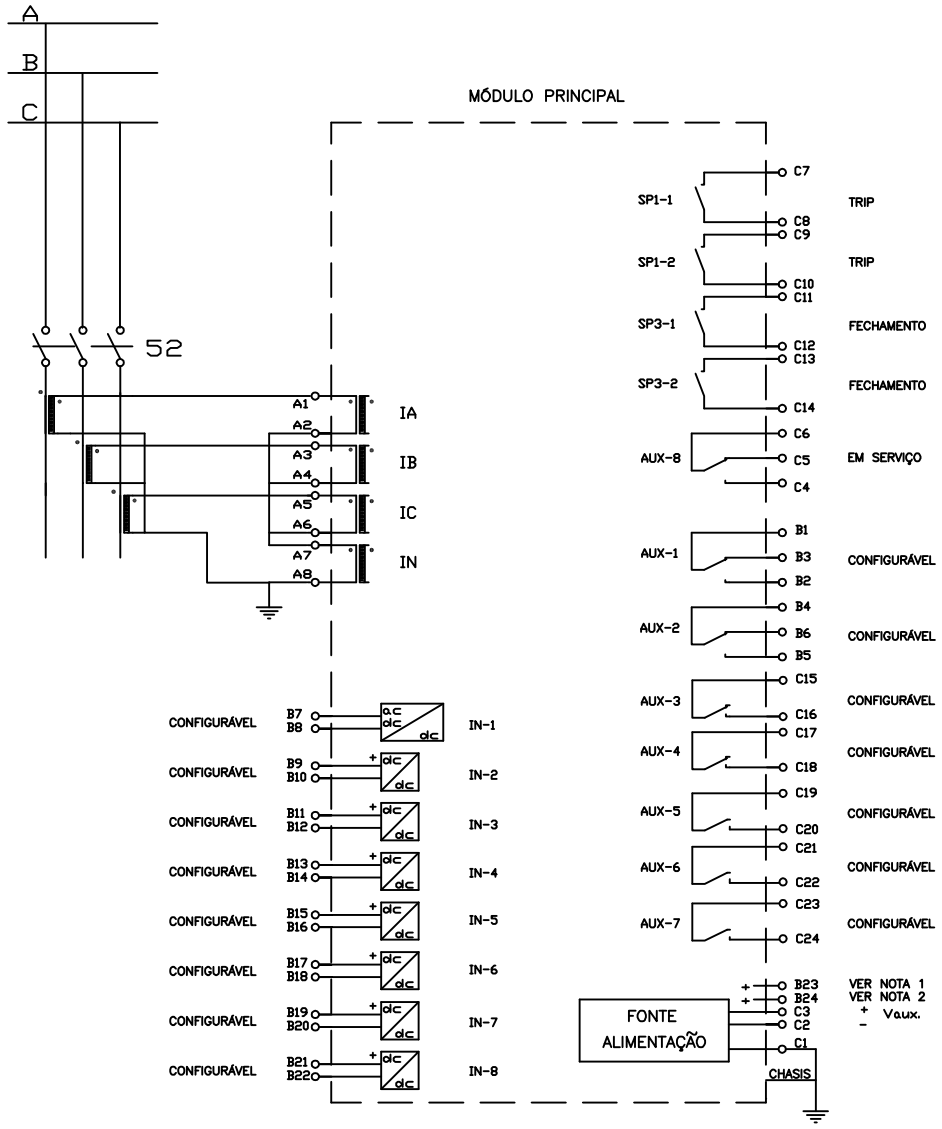
NUMERO: 3RX0165/0023

| | Fecha | Nombre |
|---|---|---|
| Dibujado | 1/3/00 | J.C.S. |
| Aprobado | 1/3/00 | R.O. |

Hoja: 3

Continua en Hoja:




LEDS

1.– CONFIGURÁVEL.
2.– CONFIGURÁVEL.
3.– CONFIGURÁVEL.
4.– CONFIGURÁVEL.

NOTA 1: O BORNE B23 DEVERÁ SER LIGADO AO POSITIVO SEMPRE QUE SE USE ALGUMA DAS ENTRADAS (IN7,IN8) PARA A FUNÇÃO DE SUPERVISÃO DE BOBINAS DE DISJUNTOR.

NOTA 2: O BORNE B24 DEVERÁ SER LIGADO AO POSITIVO SEMPRE QUE SE USE ALGUMA DAS ENTRADAS (IN5, IN6) PARA A FUNÇÃO DE SUPERVISÃO DE BOBINAS DE DISJUNTOR.

"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

| REVISÕES | 0 | CD0407100 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | |

*Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.*

TITULO: CONEXÕES EXTERNAS 7IRD–J(42)

PROJETO: PROT. SOBRECORRENTE

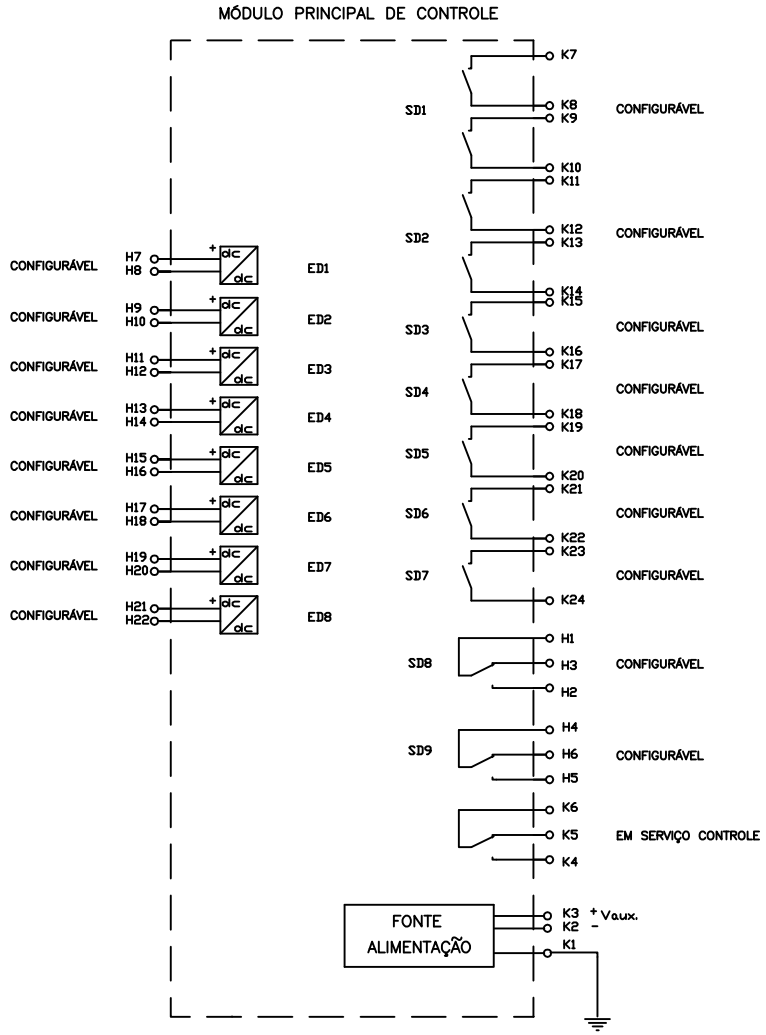
Rev.

NUMERO: 3RX0172/0029

| | Data | Nome |
|---|---|---|
| Desenhado | 05/06/04 | J.C.S. |
| Aprovado | 05/06/04 | P.A. |

Folha: 1

Continua em Folha: 2




"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

| REVISÕES | 0 | CD0407100 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | |

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: CONEXÕES EXTERNAS 7IRD-J(42)

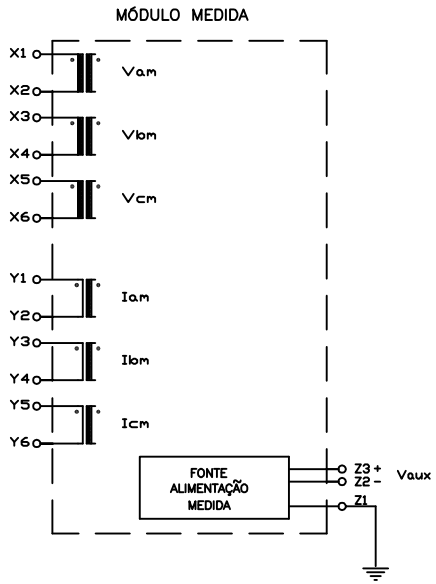
PROJETO: PROT. SOBRECORRENTE

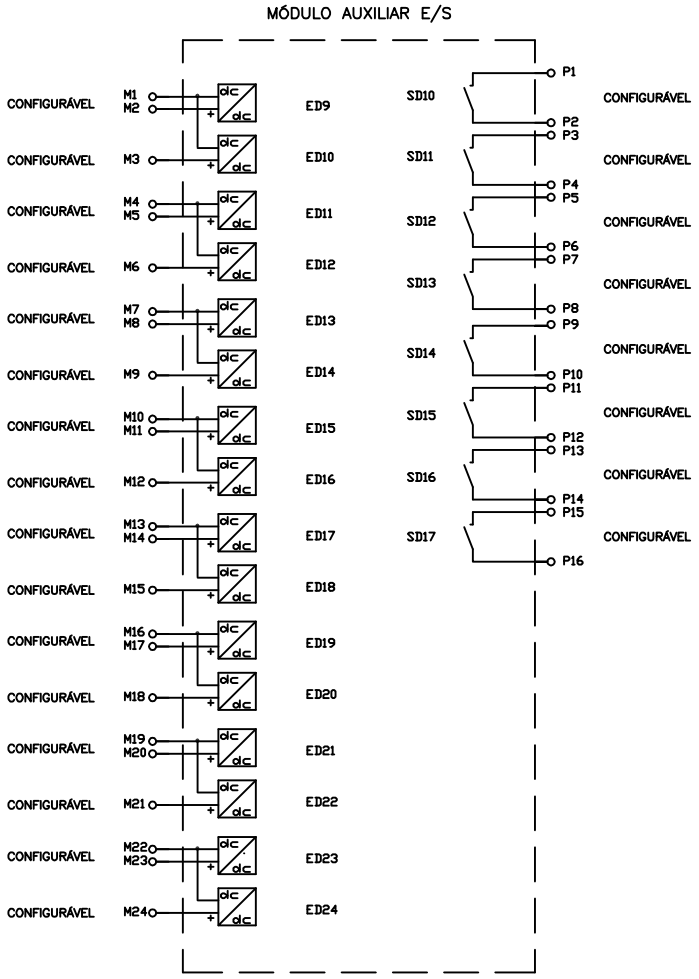
Rev. 0

NUMERO: 3RX0172/0029

| | Data | Nome |
|---|---|---|
| Desenhado | 05/07/04 | J.C.S. |
| Aprovado | 05/07/04 | P.A. |

Folha: 2
Continua em Folha: 3




"ATENÇÃO"
Este documento contém informação confidencial de propriedade de Z I V S.A. Qualquer forma de reprodução ou divulgação está absolutamente proibida e sujeita a severas medidas legais.

| REVISÕES | 0 | CD0407100 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | |

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: CONEXÕES EXTERNAS 7IRD–J(42)

PROJETO: PROT. SOBRECORRENTE

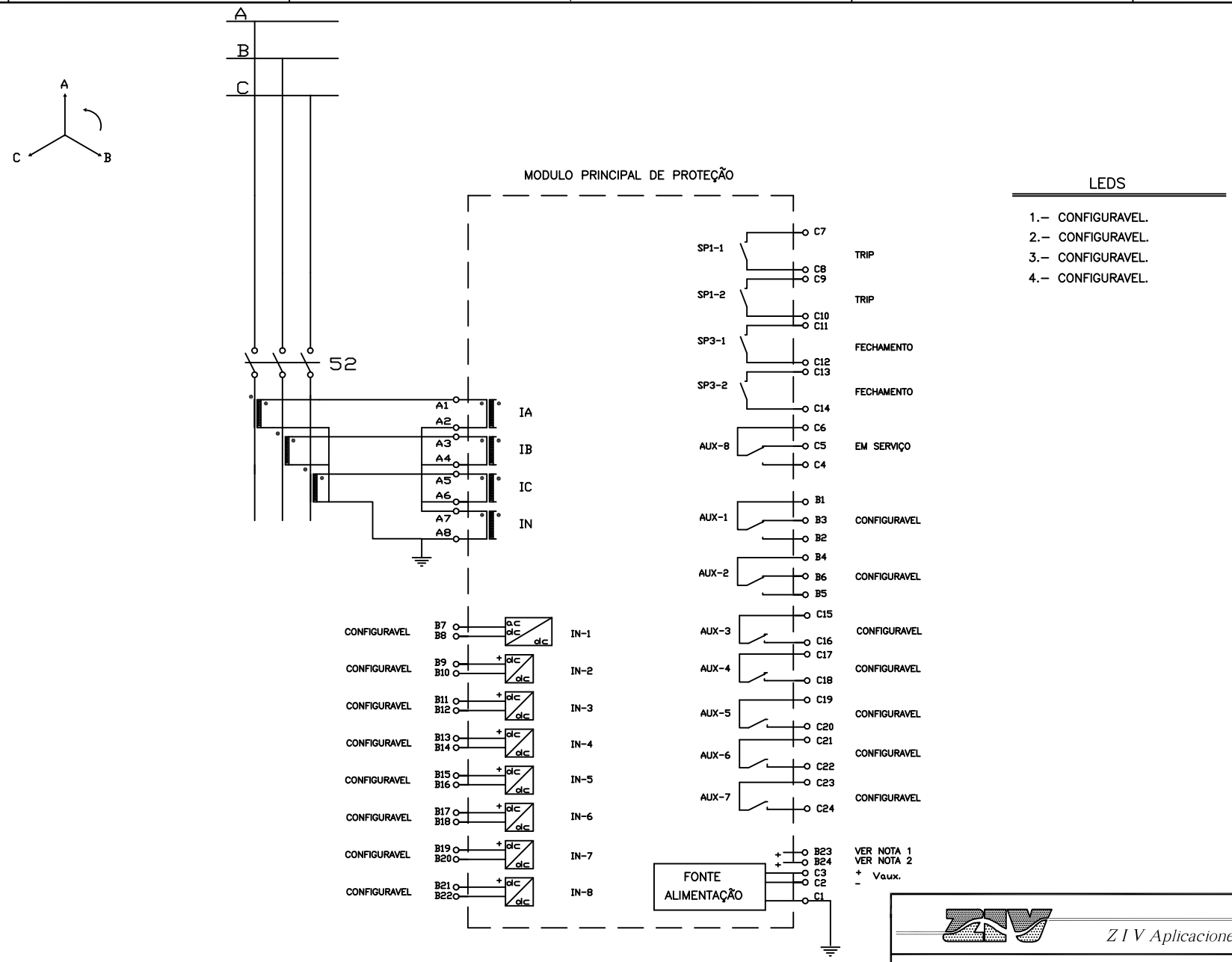
Rev. 0

NUMERO: 3RX0172/0029

| | Data | Nome |
|---|---|---|
| Desenhado | 05/07/04 | J.C.S. |
| Aprovado | 05/07/04 | P.A. |

Folha: 3

Continua em Folha:




NOTA 1: A BORNA B23 DEVERA LIGARSE A POSITIVO SEMPRE QUE USE–SE ALGUNHA DAS ENTRADAS (IN7,IN8) PARA A FUNCION DE VIGILANÇA DE BOBINAS DE DISJUNTOR.

NOTA 2: A BORNA B24 DEVERA LIGARSE A POSITIVO SEMPRE QUE USE–SE ALGUNHA DAS ENTRADAS (IN5, IN6) PARA A FUNCION DE VIGILANÇA DE BOBINAS DE DISJUNTOR.

"ATENÇÃO"
Esa documento contân informação confidensial propiedade de la Z I V S.A. Cualquier forma de reprodução o divulgação esta asolutamente prohibida e pode ser causa de fortes medidas legais.

| REVISIOES | 0 | CD0009136 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | |

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: CONEXÕES EXTERNAS 7IRD–M(51)

PROJECTO: PROT SOBRECORRENTE

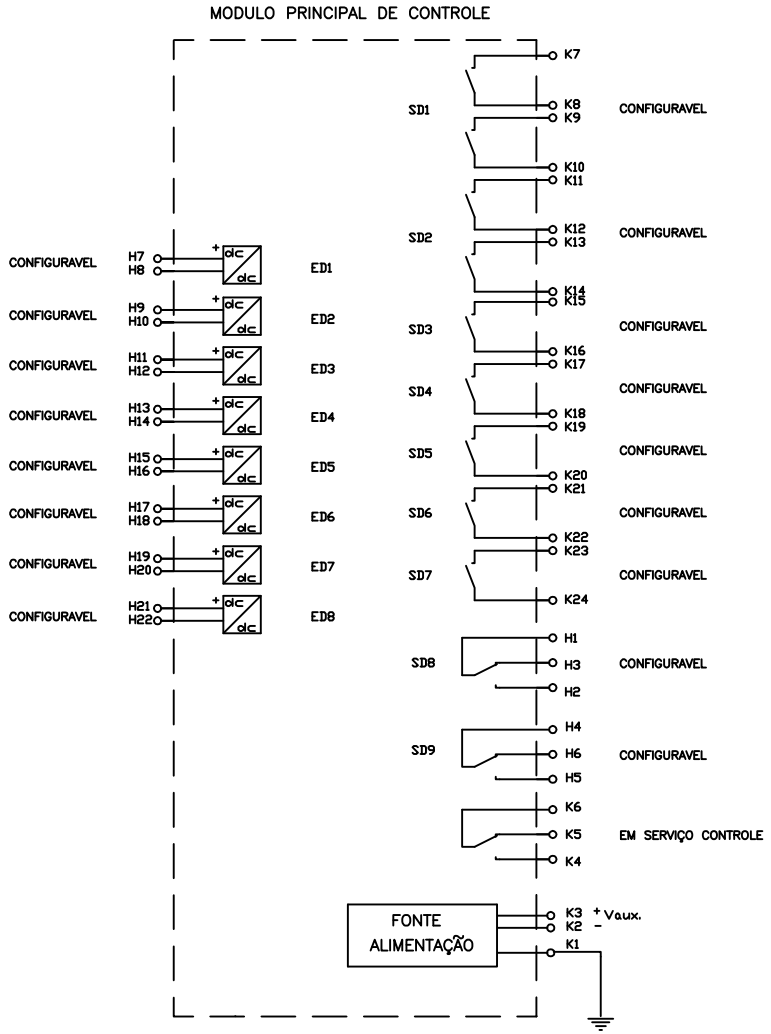
Rev. 0

NUMERO: 3RX0165/0088

| | Fecha | Nombre |
|---|---|---|
| Desenhado | 27/9/00 | J.C.S. |
| Aprovado | 27/9/00 | R.O. |

Folha: 1

Continua em Folha: 2




"ATENÇÃO"
Esa documento contân informação confidensial propiedade de la Z I V S.A. Cualquier forma de reprodução o divulgação esta asolutamente prohibida e pode ser causa de fortes medidas legais.

| REVISIOES | 0 | CD0009136 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 |

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: CONEXÕES EXTERNAS 7IRD-M(51)

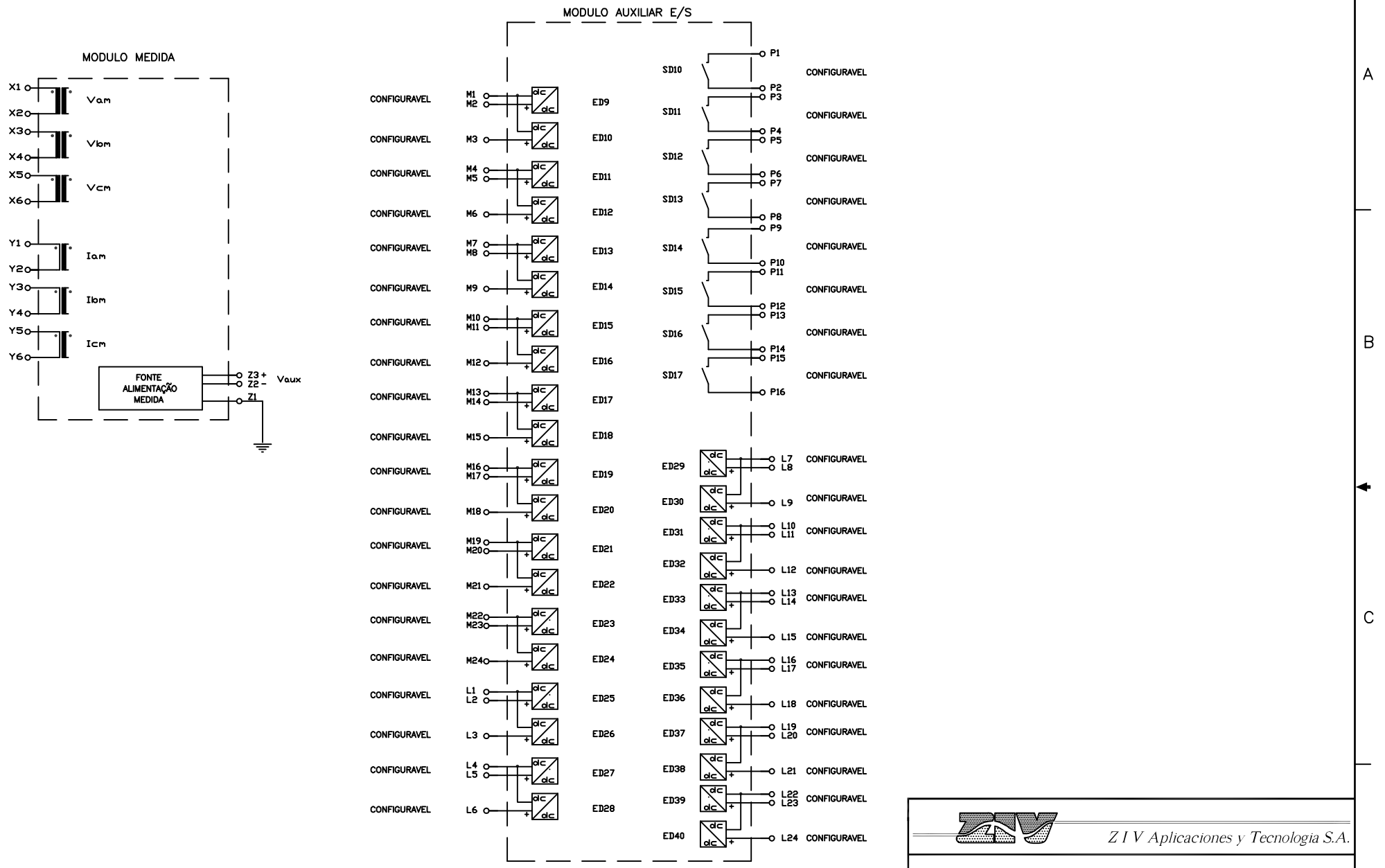
PROJECTO: PROT. SOBRECORRENTE

Rev.0

NUMERO: 3RX0165/0088

| | Fecha | Nombre |
|---|---|---|
| Desenhado | 27/9/00 | J.C.S. |
| Aprovado | 27/9/00 | R.O. |

Folha: 2
Continua em Folha: 3




"ATENÇÃO"
Esa documento contân informação confidensial propiedade de la Z I V S.A. Cualquier forma de reprodução o divulgação esta asolutamente prohibida e pode ser causa de fortes medidas legais.

| REVISIOES | 0 | CD0009136 | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |
| 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 |

Z I V Aplicaciones y Tecnologia S.A.

TITULO: CONEXÕES EXTERNAS 7IRD–M(51)

PROJECTO: PROT. SOBRECORRENTE

Rev. 0

NUMERO: 3RX0165/0088

| | Fecha | Nombre |
|---|---|---|
| Desenhado | 27/9/00 | J.C.S. |
| Aprovado | 27/9/00 | R.O. |

Folha: 3

Continua em Folha:

# D. Índice de Figuras e Tabelas

D.1 Lista de figuras ..... D-2
D.2 Lista de tabelas ..... D-3

## D.1 Lista de figuras


**4. Arquitetura Física**
4.1 Vista frontal de um 7IRD ..... 4-2
4.2 Parte posterior de um 7IRD ..... 4-3

**5. Faixas de Ajuste**
5.1 Pontes de supervisão para o modelo 7IRD ..... 5-7

**6. Princípios de Operação do Subsistema de Proteção**
6.1 Característica INVERSA (IEC) ..... 6-4
6.2 Característica MUITO INVERSA (IEC) ..... 6-5
6.3 Característica EXTREMAMENTE INVERSA (IEC) ..... 6-6
6.4 Diagrama de blocos de uma unidade de sobrecorrente (modelos 7IRD-A/M) ..... 6-7
6.5 Diagrama de blocos de uma unidade de sobrecorrente (modelos 7IRD-J) ..... 6-8
6.6 Diagrama de blocos da unidade de falha do disjuntor ..... 6-9
6.7 Diagrama de blocos da unidade de fase aberta (sem ajuste de carga mínima na linha) ..... 6-10
6.8 Diagrama de blocos da unidade de fase aberta (com ajuste de carga mínima na linha) ..... 6-11
6.9 Diagrama de blocos da unidade de detecção de corrente residual ..... 6-11
6.10 Diagrama de fluxo do religador (I) ..... 6-15
6.11 Diagrama de fluxo do religador (II) ..... 6-16
6.12 Diagrama de blocos e aplicação das funções de supervisão de circuitos de manobra ..... 6-22
6.13 Diagrama de blocos das funções de supervisão de saídas de manobra ..... 6-24
6.14 Diagrama explicativo do registro histórico ..... 6-33
6.15 Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas físicas ..... 6-38
6.16 Diagrama de blocos da célula lógica associada a cada uma das saídas que atuam sobre os LEDs ..... 6-43

**7. Princípios de Operação do Subsistema de Controle**
7.1 Diagrama de blocos do subsistema de controle ..... 7-5

**8. Teclado e Display Alfanumérico**
8.1 Display alfanumérico ..... 8-2
8.2 Teclado ..... 8-2

**9. Display Gráfico de Controle Local**
9.1 Display gráfico de controle local ..... 9-2
9.2 Símbolos de representação de dispositivos ..... 9-3
9.3 Menu de informação ..... 9-6
9.4 Tela de informação dos alarmes ..... 9-7
9.5 Display de entradas/saídas ativas ..... 9-8
9.6 Display de indicação de medidas ..... 9-8
9.7 Segunda tela de informação de medidas ..... 9-9
9.8 Display de data e hora ..... 9-9
9.9 Seqüência de gestão de alarmes ..... 9-13



© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

**10. Testes de Recepção**
10.1 Esquema de conexão para o ensaio de medida de tempo ..... 10-5
10.2 Esquema de conexão para o ensaio do religador ..... 10-7
10.3 Configuração de teste (I) ..... 10-8
10.4 Configuração de teste (II) ..... 10-9
10.5 Conexão para o ensaio das entradas digitais ..... 10-9
10.6 Conexão para o ensaio das saídas digitais e sinalizações ópticas ..... 10-10

## D.2 Lista de tabelas

**6. Princípios de Operação do Subsistema de Proteção**
6-1 Registro de eventos ..... 6-27
6-2 Entradas ..... 6-36
6-3 Saídas ..... 6-39

**10. Testes de Recepção**
10-1 Conexão da alimentação do equipamento ..... 10-3
10-2 Ensaio de medida ..... 10-4
10-3 Ensaio das unidades de fase e neutro ..... 10-4
10-4 Medidas de corrente (Controle) ..... 10-10
10-5 Medidas de tensão (Controle) ..... 10-10
10-6 Medida dos transdutores de entrada (Controle) ..... 10-11


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011

# E. Garantia do Produto

## ZIV GRID AUTOMATION, S.L.
## Garantia Padrão dos Produtos

A garantia dos equipamentos e/ou produtos de ZIV GRID AUTOMATION, contra qualquer defeito atribuído a materiais, desenho ou fabricação, é de **10 anos** contados desde o momento da entrega (saída dos equipamentos da fábrica de ZIV GRID AUTOMATION). O usuário deverá notificar imediatamente a ZIV GRID AUTOMATION sobre o defeito encontrado. Se for determinado que o mesmo fica amparado por esta garantia, ZIV GRID AUTOMATION se compromete a reparar ou substituir, sendo opção desta uma ou outra opção de acordo com o que for mais adequado em cada caso, os equipamentos supostamente defeituosos, sem custo algum para o cliente.

ZIV GRID AUTOMATION poderá solicitar ao usuário o envio do equipamento supostamente defeituoso a fábrica, sendo apenas daquela a opção da solicitação, para um melhor diagnóstico do problema a fim de determinar se efetivamente existe a falha e se está amparada pelas condições desta garantia. Os gastos de envio a ZIV GRID AUTOMATION (incluindo fretes, seguros, gastos com a alfândega, tarifas alfandegárias e outros possíveis impostos) serão por conta do cliente, enquanto que ZIV GRID AUTOMATION se encarregará dos gastos correspondentes ao envio do equipamento novo ou reparado a este.

Os custos de reparação e envio para aqueles produtos onde seja determinado que não estão amparados por esta garantia ou a falha não era imputável a ZIV GRID AUTOMATION, serão por conta do cliente. Todos os equipamentos reparados por ZIV GRID AUTOMATION estão garantidos, contra qualquer defeito atribuído a materiais ou fabricação, por um ano contado desde o momento da entrega (data de entrega apresentada no recibo de saída de fábrica), ou pelo período restante da garantia original, sempre o que for mais longo.

Esta garantia não cobre as seguintes opções: 1) instalação, conexão, operação, manutenção e/ou armazenamento inadequados; 2) defeitos menores que não afetem ao funcionamento, possíveis indenizações, mau uso ou emprego errôneo; 3) condições de operação ou aplicação anormal ou não usual fora das especificadas para o equipamento em questão; 4) aplicação diferente daquela para a qual os equipamentos foram desenhados, ou 5) reparações ou manipulação dos equipamentos por pessoal alheio a ZIV GRID AUTOMATION ou seus representantes autorizados.

Exceções à garantia descrita:

1) Equipamentos ou produtos fornecidos, mas não fabricados por ZIV GRID AUTOMATION. Os mesmos serão objeto da garantia do fabricante correspondente.
2) Software: ZIV GRID AUTOMATION garante que o Software licenciado corresponda às especificações contidas nos manuais de utilização dos equipamentos, ou com as combinadas expressamente com o usuário final em seu caso. Essa garantia implica somente que ZIV GRID AUTOMATION reparará ou substituirá o Software que não se ajustar às especificações combinadas (sempre que não se tratar de defeitos menores que não afetem ao funcionamento dos equipamentos).
3) Nas hipóteses em que foi requerido um cumprimento de garantia em forma de aval ou instrumento similar o prazo da garantia a estes efeitos será no máximo de 12 meses desde a entrega dos equipamentos (data de entrega apresentada no recibo de saída de fábrica).

SALVO O ANTERIORMENTE DESCRITO, ZIV GRID AUTOMATION NÃO ASSUME NENHUM OUTRO COMPROMISSO DE GARANTIA, ESCRITO OU VERBAL, EXPRESSO OU IMPLÍCITO. ZIV GRID AUTOMATION NÃO SERÁ RESPONSÁVEL EM NENHUM CASO POR DANOS DIRETOS, INDIRETOS, ESPECIAIS, INCIDENTAIS, CONSEQÜÊNCIAIS (INCLUINDO LUCROS CESSANTES) OU DE QUALQUER OUTRA NATUREZA, QUE POSSA SER PRODUZIDO.

ZIV GRID AUTOMATION, S.L.
Parque Tecnológico, 210
48080 Bilbao - Espanha
Tel.- (+34)-(94) 452.20.03
Fax - (+34)-(94) 452.21.40


© ZIV GRID AUTOMATION, S. L. Zamudio, 2011